

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ЭВТАНАЗИЯ КАК БИОЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Дибраев Афсаладдин Дибрахмедович

канд. филос. наук, доцент Дагестанской Государственной Медакадемии

EUTHANASIA AS BIOETHICAL ISSUES

Dibraev Afsaladdin

Candidate of Science, associate professor of Dagestan State Medical Academy

Ключевые слова: эвтаназия, жизнь и смерть, медицинская технология, проблема эвтаназии, общество

Keywords: euthanasia, life and death, medical technology, the problem of euthanasia, society

Развитие современной медицины привело к несомненным успехам в диагностировании и лечении многих заболеваний. Но вместе с тем возникала необходимость в переосмыслении устоявшихся представлений о фундаментальных ценностях, что позволяет говорить об «аксиологической революции».

Новейшие медицинские средства и процедуры позволяют существенно продлевать жизнь человека. Однако, это очевидное благо для одних пациентов оборачивается для других длительным и мучительным процессом борьбы за жизнь, хотя исход ее предопределен. Поэтому одной из наиболее острых и противоречивых проблем биоэтики является проблема эвтаназии.

В свое время еще Эпикур, а затем и стоики обратили внимание на проблему эвтаназии. В качестве нравственной максимы они выдвинули идею о том, что человек должен умереть достойно, без страха, рассматривали смерть как героическую эвтаназию. В этом смысле этика Сенеки – это этика героизма и величия духа человека, оказавшегося перед лицом смерти. Римский философ ставит вопрос о том, что смерть заключает в себе глубокий нравственный смысл. Стоики впервые провозгласили одну из наиболее спорных парадигм биоэтики – принцип нравственной допустимости эвтаназии и экзистенциального права человека на добровольную и свободную смерть. Но уже в античную эпоху были мыслители и врачи, выступавшие против эвтаназии. Воззрения Аристотеля и представителей пифагорейской школы нашли свое отражение в «клятве Гиппократата», которая призывает бороться до конца за жизнь человека.

С утверждением христианства формируется позиция бескомпромиссного отвержения самоубийства и эвтаназии. Жизнь рассматривается как божий дар, и такой подход вплоть до 19-го века не оспаривался. А со второй половины 19-го века с ослаблением позиции религии в обществе, с утверждением западных странах культа индивидуализма и утверждения демократических ценностей, начинается широкое и активное обсуждение проблемы эвтаназии [3]. В результате этих международных дискуссий на сегодняшний день сложились две противоположные позиции: сторонников и противников эвтаназии. Те, кто выступают в защиту эвтаназии выдвигают следующие аргументы: 1) каждый человек имеет право на самоопределение, вплоть до решения жить ему или умереть; 2) эвтаназия позволяет человеку выбрать морально правильную альтруистическую позицию. Мучения больного доставляют страдания близким людям, кроме того, сегодня до 80% таких больных находятся в стационарах и их безна-

дежное лечение сказывается на других пациентах и медицинском персонале; 3) эвтаназия рассматривается как освобождение от излишних страданий, жестокого и негуманного лечения; 4) «экономический» аргумент. Все средства, которые тратятся на обреченных людей, предлагается использовать более рационально.

Противники же эвтаназии выдвигают не менее убедительные доводы: 1) святость человеческой жизни является одной из высших ценностей современного общества, а эвтаназия рассматривается как покушение на жизнь, – поэтому такая практика приведет к глубочайшим потрясениям всего нормативно-ценностного порядка; 2) возможность диагностической и прогностической ошибки врача; 3) при стремительном развитии современной медицины возможно появление новых медикаментов и способов лечения неизлечимых больных; 4) наличие эффективных болеутоляющих средств позволяет освобождать пациентов, прикованных к постели, от страданий без применения эвтаназии; 5) узаконенное и систематизированное применение эвтаназии приведет к девальвации жизни человека, поиску злоупотреблений со стороны медицинского персонала.

Убедительность аргументации оппонированных сторон приводит в замешательство, – кажется, что это неразрешимая дилемма. Но данная дилемма вызвана ошибочными методологическими подходами к морали, хотя защитники и противники эвтаназии приходят к ним с разных сторон.

Общеизвестно, что мораль является исторически сформировавшимся общественным явлением отражения общественных потребностей в нормах и принципах поведения, складывающихся в течение длительного исторического процесса. Защитники же эвтаназии под моралью проводят анализ позиции отдельного человека, взятого в определенных конкретных обстоятельствах. Такой релятивный подход к морали приводит к тому, что последняя будет рассматриваться только через призму повседневных материальных отношений и, в конечном счете, главным становится экономическая выгода. Поэтому и не случаен последний аргумент защитников эвтаназии. При этом они ссылаются на принципы морали, биоэтики – принцип автономии личности и принцип «не навреди». Но можно ли полагаться на согласие, просьбу больного в таком тяжелом состоянии, насколько осознан его выбор и насколько далеко может простираться автономия пациента. Думаю, что решение проблемы эвтаназии не должно накладываться на отдельного человека. Это проблема должна решаться даже не в рамках отношений «врач-пациент», а гораздо шире, в рамках всего общества с учетом уважения

прав личности[2]. Однако, когда мы говорим об обществе, речь должна идти об абсолютизации моральных норм, восприятию их как неизменных, вечных. Именно это обнаруживается у противников эвтаназии. Действительно, отношение к жизни как высшей ценности и выработанный на этой основе принцип «святости человеческой жизни» способствует сохранению гуманной направленности медицины, является определенной защитой от соображений сиюминутной конъюнктуры. Но, указывая на то, что моральные принципы являются основой общества и уход от них приведет к непредсказуемым последствиям, нельзя отказываться от решения возникающих проблем. Мораль не является вне историческим образованием и поэтому ее принципы находятся в процессе обогащения новым содержанием[1]. Например, достижения современной биомедицины позволяют довольно долго поддерживать жизнедеятельность организма исключительно на биологическом

уровне. Возникает конфликт сохранения биологического существования индивида и его «социального» функционирования. Поэтому приходится иначе рассматривать сам принцип святости человеческой жизни. В медицине этот аспект проблемы проявляется через изменения критерия смерти.

Литература:

1. Гусейнов А.А. О прикладной этике вообще и эвтаназии в частности // Философские науки. 1996. №6.с. 81
2. Шапов И.А. Биомедицинская этика. Москва. " Медицина" 2006г.с.116
3. Raanan Gillon. Euthanasie in den Niederlanden-schon auf der schiefen Ebene?
4. Ethik in der Medizin. Philipp Reclam jun. Stuttgart.2008. S.254

ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЗУБОВ

Корнеева Наталья Михайлова

Ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

Наумова Виктория Николаевна

Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

Филюк Елена Александровна

Клинический ординатор кафедры терапевтической стоматологии

PROBLEMS OF MOTIVATION OF THE STUDENTS FOR THE PREVENTION OF DENTAL DISEASES

Korneeva Natalia Mikhailova, Assistant of the Department of propedeutics of dental diseases

Naumova Victoria Nikolaevna, Candidate of medical Sciences, assistant of the Department of propedeutics of dental diseases

Filyuk Elena Aleksandrovna, Clinical resident at the Department of therapeutic dentistry

АННОТАЦИЯ

Причинами низкой мотивации населения к проведению стоматологического лечения являются страх перед болью, связанной с манипуляциями врача, или возникающими в различные сроки после их проведения. Неправильная самооценка здоровья приводит к тому, что большая часть населения прибегает к помощи врачей только в случае тяжелой болезни или после нескольких дней плохого самочувствия. Большую группу потребителей стоматологических услуг составляют студенты различных высших учебных заведений. Однако важной проблемой остается мотивация студентов к профилактике стоматологических заболеваний. Изучение стоматологического статуса, разработка, внедрение и оценка эффективности проведения лечебно-профилактических мероприятий у студентов является первоочередной задачей стоматологической науки и практики. Основной задачей проведенного исследования стало выявление субъективных мнений и предпочтений студентов вузов как потребителей стоматологических услуг, а также определение причин низкой мотивации студентов к профилактике стоматологических заболеваний. Актуальность проблемы очевидна, так как студенты высших учебных заведений составляют особый социальный слой населения, объединенный определенным возрастом, специфическими условиями обучения и образом жизни.

Ключевые слова: профилактика стоматологических заболеваний, мотивация, гигиеническое воспитание

ABSTRACT

The reasons for low motivation of the population to the provision of dental treatment are fear of pain associated with the manipulation of a doctor, or arising in different terms after their meeting. Incorrect self-reported health leads to the fact that a large part of the population resorts to the help of doctors only in case of serious illness or after a few days of feeling bad. A large group of consumers dental services are students of different universities. However, an important problem is the motivation of students to the prevention of dental diseases. The study of dental status, development, implementation and assessment of the effectiveness of preventive and treatment activities among students is paramount dental science and practice. The main task of the conducted research was to identify subjective opinions and preferences of students as consumers of dental services, as well as determination of the causes of low motivation of the students for the prevention of dental diseases. The urgency of the problem is obvious, since the students of higher educational institutions are a particular social layer of the population, are United by a certain age, specific learning conditions and way of life.

Keywords: prevention of dental diseases, motivation, health education

Введение.

Известно, что причинами низкой мотивации населения к проведению стоматологического лечения являются страх перед болью, связанной с манипуляциями врача, или возникающими в различные сроки после их проведения. Неправильная самооценка здоровья приводит к тому, что большая часть населения прибегает к помощи

врачей только в случае тяжелой болезни или после нескольких дней плохого самочувствия [2,4].

Однако существует еще ряд веских причин не обращаемости к врачу за проведением стоматологических профилактических мероприятий. Эти причины связаны с финансовой составляющей предстоящего стоматологиче-

ского лечения, а так же с недоверием, иногда возникающим к лечебным учреждениям. Так возможностями получения медицинской помощи не удовлетворены 40,8% всех нуждающихся в санации полости рта. Одной из ведущих среди причин неудовлетворенности медицинским обслуживанием являются очереди в поликлиниках [2].

Большую группу потребителей стоматологических услуг составляют студенты различных высших учебных заведений. Уровень культуры данной группы населения достаточно велик, он составляет около 70%. При этом осмотр студентов выявил, что у 58,3% уровень интенсивности кариеса средний или высокий, а нуждаемость в стоматологическом лечении более 80% [3,5].

Однако важной проблемой, которую приходится решать врачам стоматологам, остается мотивация пациентов к профилактике стоматологических заболеваний [4]. Под мотивацией принято понимать основанное на знаниях и убеждениях активное участие населения в профилактике путем привития осознанного и привычного выполнения рекомендаций, правил, навыков и привычек здорового образа жизни в стоматологии. Проблема повышения мотивации решается путем выполнения различных долгосрочных программ по гигиеническому обучению и воспитанию с различными группами населения, в том числе и студентами. Маркетинговые программы в числе других, основаны на исследованиях прогнозирования, стратегии и тактики поведения на рынке услуг, и нацелены на удовлетворение потребностей конкретных потребителей [1,2].

Результатом работы должно быть возникновение мотивации к проведению профилактики у различных групп населения, в частности у студентов. Наличие мотивации определяется по результатам гигиенического обучения и воспитания. В мотивации большое значение имеют учет индивидуальных и возрастных особенностей студенческих групп.

Актуальность проблемы очевидна, так как студенты высших учебных заведений составляют особый социальный слой населения, объединенный определенным возрастом, специфическими условиями обучения и образом жизни. Кроме того, сохранение и укрепление здоровья студенческой молодежи имеет большое социально-медицинское и общественное значение. Изучение стоматологического статуса, разработка, внедрение и оценка эффективности проведения лечебно-профилактических мероприятий у студентов является первоочередной задачей стоматологической науки и практики [5].

Целью исследования явился анализ мотивации, информированности и лояльности студентов к различным стоматологическим товарам услугам, в частности, к профилактике стоматологических заболеваний.

Материалы и методы. Основной задачей, проведенного нами исследования, стало выявление субъективных мнений и предпочтений студентов вузов как потребителей стоматологических услуг, а также определение причин низкой мотивации студентов к профилактике стоматологических заболеваний. Исследование подразумевало сбор первичной информации, основанной на методе опроса. Объектом исследования выступили студенты волгоградских ВУЗов, состояние и тенденции как в развитии самих стоматологических услуг, так и в развитии спроса студентов на них.

Для реализации поставленных задач было проведено региональное однократное исследование при помощи специально составленного вопросника. Анкета

включала 17 вопросов смешанного типа (содержала варианты ответов и пункт «свой вариант»). Для подтверждения дифференцирующей способности вопросника проводилась экспертная оценка утверждений, с последующим расчетом коэффициента конкордации и степени согласованности экспертов [5]. После верификации вопросник был роздан респондентам (студентам ВУЗов), которые сами заполняли вопросник в присутствии исследователя и тратили на это не более 10 минут.

В настоящем опросе приняли участие 425 студентов государственных вузов города Волгограда. Из них 173 человека составили мужчины (40,7) и 252 женщины (59,3%).

Исследуемые вопросы были направлены на выяснение причин обращаемости к стоматологу, мотивации к лечению и профилактике стоматологических заболеваний, возможностей обращения в поликлинику. Была оценена в том числе финансовая готовность пациента.

Обсуждение результатов.

Большую часть анкетированных составили студенты первых трех курсов. Из них в возрастной категории 17-20 лет оказалось 223 человека (52,5%), 21-24 года – 163 (38,4%), 25 лет и старше – 39 (9,1%).

Наиболее активными участниками маркетингового исследования были юноши и девушки технического факультета – 165 респондентов (38,8%). Студентов экономического профиля оказалось 103 человека (24,2%), сельскохозяйственного вуза – 95 (22,4%), института культуры – 37 (8,6%) и 29 человек (6,0%) – других направлений.

До поступления в ВУЗ в городе Волгограде проживало явное большинство – 254 опрошенных (59,8%), в различных городах Волгоградской области – 96 (22,7%). Сельских жителей, а так же приезжих из других регионов России оказалось 31 человек (7,2%) и 44 (10,3%) соответственно.

В настоящий момент с родителями живут 359 юношей и девушек (84,5%), отдельно – 48 (11,3%). Студентов, уже имеющих свою семью, выявлено 18 (4,2%).

Абсолютное большинство молодых людей полностью находятся на иждивении у родителей – 276 респондентов (64,9%), вынуждены рассчитывать только на заработанные ими самими деньги – 26 (6,2%), частично «подрабатывает» каждый четвертый – 110 (25,8%). Затруднились с ответом четверо (1%).

Было выявлено, что 33,0% студентов обращались в последнее время к стоматологу только в экстренной ситуации, такой как, например, острая боль или выпадение пломбы и др. Другие, при отсутствии такой ситуации, обращались один раз в год (33,0%). Совсем небольшое количество опрошенных обращаются в клинику два раза в год (17,5%).

Наиболее востребованными услугами оказались лечение зубов и лечение десен – 52,6%. Протезирование зубов, ортодонтическое лечение были осуществлены у 6,1% студентов в сумме, удаление зубов – у 5,2%. Посещали стоматологическую клинику с консультативной целью – 18,6% анкетированных. Очень небольшое количество опрошиваемых студентов обращалось в стоматологическую поликлинику с целью профилактических мероприятий, всего проводилось только у 9,2% молодых людей (Рис.1).

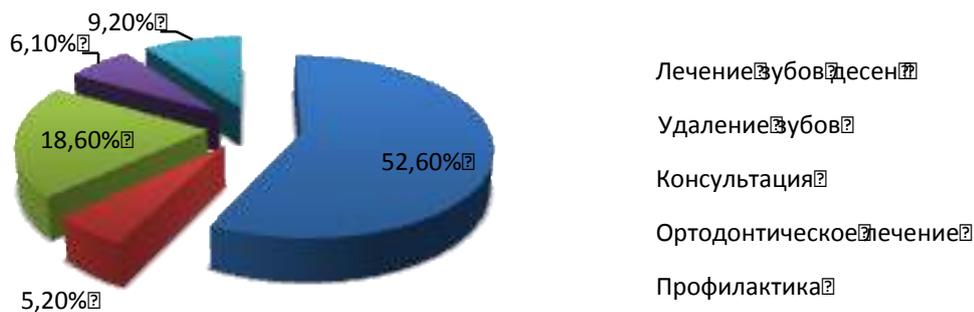


Рис.1. Причины обращения студентов в стоматологическую поликлинику.

Свой визит к стоматологу 68,0% респондентов мотивировали бережным отношением к своему здоровью, однако 12,4% человек признались, что имеют постоянные проблемы с зубами, а 12,3% – другие болезни полости рта, являющиеся серьезным поводом для посещения доктора.

Многие студенты отметили наличие факторов риска. Различные хронические заболевания выявлены у 34,9% анкетированных. Превалирующими из них явились заболевания ЖКТ и ССС (25,7%). Во вредных привычках (курение, употребление алкоголя и др.) признались 12,4%. Осложняют ситуацию такие факторы как нерегулярное и несбалансированное питание, различные стрессовые ситуации (26,8%). Только 15,5% молодых людей считают, что ведут здоровый образ жизни.

Более половины юношей и девушек искренне считают, что не имеют хронической предрасположенности к заболеваниям полости рта (52,6%). Те же, кто думает иначе, видят причины этого главным образом в несвоевременном обращении к стоматологу (22,6%), неэффективности профилактических мероприятий (7,2%), низком качестве доступной медицинской помощи (5,2%), генетической предрасположенности (5,2%), совокупности всех этих факторов (1,0%).

Доверяют свое стоматологическое здоровье государственным медицинским учреждениям 40,2% студентов. Их большая часть желает лечиться только в условиях частной клиники – 49,5%. Не видят никакой разницы – 6,2%, а 3,1% респондентов вообще никуда не обращались за последнее время.

Самыми дорогими услугами, которые молодые люди не могут себе позволить, явились: имплантация (20,4% случаев), отбеливание зубов (15,3%), протезирование (5,1%). Только 12,4% опрошенных сообщили, что им доступен материально любой вид стоматологической помощи. Однако настораживает тот факт, что почти каждый второй затруднился с ответом на этот вопрос анкеты («Какая стоматологическая услуга вам не по карману?»).

Цена пломбировочного материала не имеет значения для 35,1% человек. Могут позволить себе только бесплатный – 3,1%, «недорогой» – 36,0%. Выбор остальных респондентов зависит от наличия денежных средств в данный момент. Цена пломбировочного материала не имеет значения для 35,1% человек. Могут позволить себе бесплатный – 3,1%, «недорогой» – 36,0%. Выбор остальных зависит от наличия денежных средств в данный момент.

В настоящее время 46,4% юношей и девушек хотели бы получить от стоматолога информацию о состоянии полости рта. Это свидетельствует о низкой обращаемости данной категории населения в стоматологические медицинские учреждения в целом. В информации о современных методах лечения, пломбировочных материалах и

средствах гигиены оказались заинтересованными еще 33,0% студентов.

Заключение.

Проведенное исследование обнаружило целый ряд нерешенных проблем, влекущих за собой низкую мотивацию к профилактике стоматологических заболеваний у студентов. Прежде всего необходимо отметить, что мотивация зависит от просвещения населения в целом и индивидуума, в частности, о необходимости поддержания здоровья, а также обучения правилам гигиены полости рта. Мотивация студентов особенно трудна, так как многие считают себя взрослыми, что учиться им нет необходимости, что они достаточно знакомы с причинами возникновения стоматологических заболеваний и методами их предупреждения. Поэтому их надо убедить в необходимости изменения своих привычек для улучшения состояния полости рта.

Осложняют ситуацию такая проблема, как недоступность некоторых видов стоматологической помощи. Едва ли не основными причинами пониженной медицинской активности являются низкие материальные возможности студентов и их недоверие к стоматологическим медицинским учреждениям.

Таким образом, реализация комплексных программ профилактики стоматологических заболеваний – первостепенная задача российской стоматологической службы сегодня. Профилактические мероприятия по увеличению степени просвещения студентов должны быть заранее разработаны и спланированы. Все усилия, которые необходимо приложить, чтобы мотивировать студентов на сохранение стоматологического здоровья, должны носить долговременный и систематический характер, и об этом следует помнить при планировании программ профилактики.

Необходимо повысить уровень доверия к рекомендациям стоматолога. Привить привычку к профилактическим осмотрам. Учитывая высокую роль средств массовой информации, можно использовать печатную продукцию, телевидение и радио для информирования в вопросах профилактики широкого круга людей.

Список литературы:

1. Михальченко Д.В., Михальченко А.В., Корнеева Н.М. Критерии разработки комплексной программы профилактики заболеваний твердых тканей зубов у студентов ВУЗов. / Современные проблемы науки и образования. 2014. №3. С. 546.
2. Михальченко Д.В., Фирсова И.В., Седова Н.Н. Социологический портрет медицинской услуги. Волгоград: Издательство Волгоградского государственного медицинского университета; 2011: 5.

3. Михальченко А.В., Михальченко Д.В., Захватошина М.А., Филюк Е.А. Характерные локализации дефектов твердых тканей зубов у взрослых./ *Фундаментальные исследования*. 2014. №4 – 1. С. 114-117.
 4. Фирсова И.В. Исследование мотивации военнослужащих к профилактике и лечению основных стоматологических заболеваний с помощью анкетирования. / *Российский стоматологический журнал*. 2003. №3. С. 37-38.
 5. Чижикова Т.С. Оптимизация и эффективность диспансеризации студентов с основными стоматологическими заболеваниями / *Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук*. - ГБОУ ВПО «ВолгГМУ» мин. здрав. и соц. разв., 2013. – 43с.
- List of literature:**
1. Mikhalchenko D.V., Mikhalchenko A.V., Korneeva N.M. Criteria for the development of a comprehensive program of prevention of diseases of hard tissues of teeth in University students. / *Modern problems of science and education*. 2014. No. 3. S. 546.
 2. Mikhalchenko D.V., Firsova I.V., Sedova N.N. A sociological portrait of medical services. Volgograd: Publishing house of the Volgograd state medical University; 2011: 5.
 3. Mikhalchenko A.V., Mikhalchenko D.V., Zachvatoshina M.A., Filyuk E.A. Typical localization defects of hard tissues of teeth in adults./ *Fundamental research*. 2014. No. 4 - 1. С. 114-117.
 4. Firsova I.V. Study of motivation of military personnel in the prevention and treatment of major dental diseases with the help of questionnaires. / *Russian dental journal*. 2003. No. 3. С. 37-38.
 5. Chizhikova T.S. Optimization and efficiency of clinical examination of the students with the basic dental diseases / the dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of medical Sciences. - GBOU VPO "Volga min common. and Sots. fu., 2013. - And 43C.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕЁ ПРОФИЛАКТИКИ

Гревцова Екатерина Алексеевна

доктор медицинских наук, профессор Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань

Горбич Валерий Федорович

доктор медицинских наук, профессор Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань

Кондракова Ольга Владимировна

кандидат медицинских наук, ассистент Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, г. Рязань

DENTAL DISEASE INCIDENCE RATE AND ITS PREVENTIVE TREATMENT IN RYAZAN REGION

Grevtsova Ekaterina Alekseevna, Doctor of Medical Science, Professor of Ryazan State University named for S.A. Esenin, Ryazan

Gorbich Valeriy Fedorovich, Doctor of Medical Science, Professor of Ryazan State University named for S.A. Esenin, Ryazan

Kondrakova Ol'a Vladimirovna, Candidate of Medical Science, Assistant of Ryazan State University named for S.A. Esenin, Ryazan

АННОТАЦИЯ

Целью является комплексное медико-социальное исследование распространенности стоматологической патологии в Рязанской области. Метод: социологический опрос 2028 респондентов и врачебное обследование 995 человек. Первое ранговое место занимает кариес зубов и их пломбирование – 90,8%, на втором месте – аномалии положения зубов – 66,5%. Изучены поведенческие критерии модели профилактического поведения. Питаются в определенные часы всего 46,0% населения, остальные путем перекусывания, при котором в основном используются сладости и хлебобулочные изделия. Гигиене полости рта придают важное значение 82,0% опрошенных. Следует изменить приоритеты и уделять внимание выявлению факторов риска, что позволит снизить заболеваемость не за счет наращивания высокозатратного качества лечения, а за счет уменьшения возникновения новых случаев заболевания.

ANNOTATION

The purpose is a complex medico-social research of Stomatological Pathology prevalence in Ryazan region. Method: survey of 2028 respondents and medical inspection of 995 people. The first place is taken by Dental Caries and Teeth Stopping - 90,8%, Tooth Malposition is on the second place - 66,5%. Behavioral criteria of model of preventive behavior are studied. Only 46,0% of population have their meal at stated time, others prefer to snack sweets or baked goods, mainly. 82,0% of respondents attach great importance to oral hygiene.

It is necessary to change priorities and to pay attention to detection of risk factors, which will allow to reduce the disease incidence by decreasing of new sickness cases, and not by increasing of high-cost treatment.

Ключевые слова: стоматологическая патология; кариес; аномалии положения зубов; питание; профилактика.

Key words: Stomatological Pathology, Dental Caries, Tooth Malposition, Nutrition, Preventive Measures.

Сегодня общеизвестно, что здоровые зубы играют эстетическую роль, являются важным фактором, обуславливающим качество питания. Красивая улыбка стала символом благополучия, внешний вид стал важным фактором для достижения успеха. Однако стоматологический статус российского населения стабильно ухудшается. Высокая стоматологическая заболеваемость в России представляет

реальную угрозу состоянию здоровья как подрастающего поколения, так и взрослого населения [1,3,7].

Анализ заболеваемости показывает, что стоматологи заняты в основном чисто лечебной работой (выявление и лечение кариеса зубов). Однако преимущественная ориентация на лечебную работу не может привести к снижению стоматологической заболеваемости населения [6].

Во-первых, кроме широко распространенного кариеса достаточно распространенной патологией являются зубочелюстные аномалии (прикус, близкий к идеальному, имеют только 25,0% населения, а абсолютно идеальную акклюзию — всего лишь 1-2% людей). Во-вторых, для снижения стоматологической заболеваемости необходимо развитие профилактического направления, эффективность которого на популяционном уровне определяется не только ра-

ботой стоматологов, но и здоровьесберегающим поведением самого человека. Необходима его заинтересованность в профилактических мерах, своевременность и регулярность прохождения стоматологических осмотров.

В настоящей работе представлены результаты социологического опроса 2028 респондентов и врачебного обследования взрослого населения г.Рязани и области (995 человек), обратившегося в ЛПУ по месту проживания по любому поводу (табл.1).

Таблица 1

Выявленная стоматологическая патология у обследованных пациентов с учетом места проживания

Показатели	Всего		г. Рязань		Сельские районы	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Углубленное обследование, чел.	995	100,0	600	60,3	395	39,7
Стоматологическая патология						
1. Аномалия положения зубов	662	66,5	356	59,3	306	77,5
2. Аномалия прикуса	374	37,6	202	33,7	172	43,5
3. Пародонтит	319	32,1	141	23,5	178	45,1
4. Адентия	386	38,8	158	26,3	228	57,7
5. Гингивит	375	37,7	181	30,2	194	49,1
6. Кариес зубов	903	90,8	508	84,7	395	100,0
Число случаев патологии	3019	100	1546	51,2	1473	48,8
Случаев на 1 обследованного	3,03		2,58		3,73	

Анализ данных показал, что у 995 пациентов выявлено 3019 случаев стоматологической патологии или 3,03 случая на одного обследованного; среди городских пациентов этот показатель 2,58, что 1,5 раза ниже аналогичного в сельских районах 3,73.

Первое ранговое место в патологии полости рта как в целом по области, так и среди жителей города и сельских районов, занимает кариес зубов и их пломбирование — 90,8% всех обследованных: 100,0% среди жителей районов и 84,7% у городских жителей. Эти показатели согласуются с данными литературы о распространенности кариеса зубов среди населения различных регионов РФ [2,5].

На втором ранговом месте во всех анализируемых группах населения — аномалия положения зубов (скученное, тремы и диастемы и др.): в целом у 66,5% обследованных, из которых 59,3% — городские пациенты и 77,5% — сельские ($p < 0,05$).

У 57,7% обследованных пациентов из сельских районов адентия на третьей ранговой позиции против 26,3%

у горожан ($p < 0,05$). Данный показатель адентии по сельским районам согласуется с показателем по соотношению вылеченных и удаленных зубов: 1,98:1 и 3,91:1.

Аномалии прикуса на четвертом месте с частотой по группам населения соответственно: 43,5% (сельские) и 33,7% (городские) при среднеобластном — 37,6%.

Обращает внимание высокий удельный вес поражения мягких тканей полости рта, особенно у сельских пациентов — 49,1% обследованных против 30,2% — в городе. Это, возможно, связано с отсутствием в местах проживания квалифицированных специалистов стоматологов, низкой гигиенической культурой и грамотностью. Патология мягких тканей полости рта довольно частая причина патологии твердых тканей зубов и дефектов зубных рядов, в трудоспособном возрасте до 75% и более населения [1,8].

Мы проанализировали распространение выявленных патологий полости рта среди мужчин и женщин (табл. 2).

Таблица 2

Выявленная стоматологическая патология с учетом пола обследованных

Показатели	Всего	Мужчины		Женщины	
		Всего	%	Всего	%
Обследовано	995	245	24,6	750	75,4
Аномалия положения зубов	662	137	55,9	525	70,0
Аномалия прикуса	374	77	31,4	297	39,6
Пародонтит	319	77	31,4	242	32,3
Адентия	386	88	35,9	298	39,7

Показатели	Всего	Мужчины		Женщины	
		Всего	%	Всего	%
Гингивит	375	95	38,8	280	37,3
Кариес, пломба	903	219	89,4	684	91,2
Случаев патологий	3019	693	23,0	2326	77,0
Случаев на 1 чел.	3,03	2,83		3,10	

По структуре патологии различия в их частоте имели место только за счет увеличения доли аномалий положения зубов у женщин до 70,0% против 55,9% у мужчин ($p < 0,05$), что определило рост случаев всей патологии на 1 обследованного: 2,83 у мужчин и 3,10 у женщин.

Наиболее подвержены стоматологической патологии лица старше 40 лет: на 1 пациента приходилось 3,7 случаев патологии, что в 1,3 раза больше, чем в возрасте 18-40 лет — 2,8 (табл. 3). Эта разница обусловлена высоким уровнем адентии (84,9% против 20,4%, $p < 0,05$) и пародонтита (68,7% против 17,4%, $p < 0,05$).

Таблица 3

Выявленная стоматологическая патология у обследованных с учётом возраста

Показатели	Всего	18-40 лет		41 и старше	
		абс.	%	абс.	%
Обследовано	995	711	71,5	284	28,5
Аномалия положения зубов	662	477	67,1	185	65,1
Аномалия прикуса	374	269	37,8	105	37,0
Пародонтит	319	124	17,4	195	68,7
Адентия	386	145	20,4	241	84,9
Гингивит	375	290	40,8	85	29,9
Кариес, пломба	903	657	92,4	246	86,6
Число случаев патологии и%	3019	1962	65,0	1057	35,0
Случаев на 1 обследованного	3,03	2,76		3,72	

Нами изучены поведенческие критерии модели профилактического поведения населения в отношении возникновения стоматологических заболеваний. К сожалению, поведенческие характеристики населения более инертны, чем организация системы здравоохранения.

Одним из наиболее значимых факторов для состояния зубочелюстной системы является сбалансированное питание, обеспечивающее потребности организма в энергии и основных пищевых веществах.

Известно, что употребление жесткой натуральной пищи способствует самоочищению полости рта, уменьшению количества зубного налета, снижению его ферментации микроорганизмами и деминерализации кислотами эмали зуба [4]. Знание этих правил питания и целенаправленное систематическое их соблюдение — одно из условий сохранения здоровья зубов.

Оценка режима питания установила, что произвольный режим встречается чаще, чем системный, при этом питаются в определенные часы всего 46,0% населения (40,8% — в районах и 49,0% — в городе), остальные питаются путем перекусывания; из них 26,0% перекусывают днем и полноценно едят вечером.

Также выявлено, что набор и объем потребляемых продуктов питания в суточном рационе исследуемого контингента существенно ограничен почти у половины респондентов. При перекусывании используются в основном сладости и хлебобулочные изделия, лишь 22,5% опрошенных предпочитают овощной салат, 19,0% — свежие фрукты и 16,0% — кефир, йогурт, творог.

Всего лишь 46,0% опрошенных считают, что их питание сбалансировано в отношении основных пищевых ингредиентов, остальные отмечают избыток углеводов и недостаток белков, витаминов и микроэлементов. Углеводы в рационе представлены в основном сладостями (шоколад, конфеты, пирожные, печенье, вафли и т.д.), 38% опрошенных употребляют их часто — ежедневно и по нескольку раз в день, причем 36,0% — между основными приемами пищи, а 33,0% — перед сном. Однако лишь 44,0% из них после этого чистят зубы.

Из 85,0% опрошенных, предпочитающих мясо и рыбу, фактически ежедневно употребляли данные продукты всего 28,8%.

О качестве питания свидетельствуют не только набор и объем потребляемых продуктов, но также кратность приема горячей пищи в течение дня, наличие и полноценность завтрака. По кратности употребления термически обработанной пищи наиболее правильный вариант с 3-х разовым питанием отметили 1/5 респондентов. Почти половина указали на 2-х кратный прием и 1/7 часть — на однократный прием горячей пищи. Обращаем внимание, что двадцатая часть опрошенных сообщили о том, что в некоторые дни им вообще не удается принимать пищу в горячем виде.

По наличию и полноценности завтрака перед работой ситуация в целом в изучаемых районах равноценная. Регулярно и полноценно завтракающие составляют четверть опрошенных. При этом завтракают 38,8%, практически никогда не завтракают 8,6% респондентов. Кроме

того, более чем половина в качестве завтрака используют лишь питье (чай, кофе или сок), и такой завтрак нельзя назвать полноценным.

По мнению анкетированных, основной причиной нерациональности и несбалансированности их питания является недостаток средств (14,7%) и времени (28,9%) в связи с перегруженностью по работе и домашнему хозяйству.

Для определения влияния общего состояния здоровья и образа жизни на состояние зубов и полости рта нами изучено наличие вредных привычек и стоматических заболеваний.

Важным фактором риска нездоровья является курение. По данным опроса, число курящих постоянно или эпизодически составило 28,7% изученного контингента. Среди жителей г. Рязани курильщиков 29,9%, а среди жителей районов области 26,8% ($p > 0,05$).

Распределение курящих по давности пагубной привычки показывает, что большинство респондентов страдает ею уже достаточно продолжительное время. Почти половина – более 10 лет, четверть – от 5 до 10 лет, десятая часть – от 3 до 5 лет. По количеству выкуривающих в течение дня сигарет, следует отметить, что количество злоупотребляющих курением (более 10 сигарет в день) составило 2/5 опрошенных. Не превышают 10 сигарет в день – половина курящих респондентов и двадцатая часть – не более 3–5 штук в день.

Изучение употребления алкоголя проводили по данным статуправления и собственным наблюдениям. Исследование показало, что не принимают алкогольные напитки только 29,3% респондентов, а употребляющие спиртосодержащие напитки, по частоте их приема распределились следующим образом: редкий прием (по праздникам и семейным торжествам) отметили 53,5% опрошенных; выпивающие умеренно (до 1 раза в неделю) – 16%,

выпивающих постоянно 1,2% и в г. Рязани, и в районах области.

Данные опроса свидетельствуют, что только 28,0% респондентов оценили состояние полости рта как «хорошее» (в городе – 34,4% и в районах – 16,8%) и 27,0% – как «неудовлетворительное» (24,5% – городских и 31,6% – сельских респондентов).

Несмотря на рекомендуемый специалистами осмотр у врача-стоматолога дважды в год, было установлено, что 18,7% опрошенных посещали врача один раз в год. Два раза в год посещали врача-стоматолога 19,8% респондентов, остальные – 61,5% посещают стоматологический кабинет только по необходимости (среди горожан – 55,0% и среди сельских жителей – до 72%). Анализ показал, что причиной обращения по необходимости к стоматологу в 49,5% случаев является острая и ноющая зубная боль, в 20,4% – наличие полости в зубе, в 15,7% – реакция зуба на холодное и горячее, в 14,4% – кровоточивость десен. При такой кратности и тактике визитов естественно возрастает вероятность появления осложнений стоматологических заболеваний, что ещё более отягощает стоматологический статус.

Согласно полученным данным 88,0% опрошенных знают о необходимости регулярного посещения стоматолога с профилактической целью. В структуре причин нерегулярного и позднего обращения к стоматологу (табл.4) на первом ранговом месте находится занятость на работе, нехватка времени (32,2%), на втором месте – затраты времени на получение талона, очереди в кабинетах – 22,5%, на третьем – боязнь стоматологических процедур – 18,6%, на четвертом – неудобное расположение ЛПУ, на пятом – недоверие медицинскому персоналу (отсутствие квалифицированных специалистов) – 8,2%, на последнем – неудовлетворенность ранее полученным лечением – 5,1%.

Таблица 4

Структура причин нерегулярного и позднего обращения к стоматологу (по мнению респондентов)

Показатели	В целом		Городские		Сельские	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Занятость на своем рабочем месте, нехватка времени	654	32,2	472	36,8	182	27,4
Затрата времени на получение талона, очереди в кабинет	457	22,5	308	24	149	21
Боязнь стоматологических процедур	377	18,6	235	18,3	142	18,8
Неудобное расположение ЛПУ	271	13,4	113	8,8	158	18,1
Недоверие медицинскому персоналу (отсутствие квалифицированных стоматологов)	166	8,2	101	7,9	65	8,4
Неудовлетворенность ранее полученным лечением (старое оборудование, грубость мед. персонала и т.д.)	103	5,1	54	4,2	49	6,3

Названные причины, которые вызывают неудовлетворение качеством стоматологической помощи, относятся к категории управляемых, и они могут быть устранены или минимизированы. При этом они одинаково актуальны как для сельских районов, так и для города.

В частные стоматологические кабинеты из числа респондентов обращались 43,9%. Основными причинами, послужившими мотивацией обращения респондентов за стоматологической помощью в частную клинику, были: близость от места жительства, удобное время для её посещения, по рекомендации родственников, знакомых, плохое обслуживание в муниципальных поликлиниках.

Сегодня нет сомнения в том, что поражённость кариесом и пародонтитом находится в прямой зависимости от гигиены полости рта [2]. Для уточнения влияния этого фактора мы изучили правильность чистки зубов, выбора

зубной щетки, использования зубных паст и дополнительных средств гигиены.

Установлено, что 82,0% опрошенных придают важное значение гигиене полости рта, а 18,0% не уделяют ей должного внимания. Кратность чистки зубов оказалась весьма вариабельной: так, 28,0% опрошенных чистят зубы один раз в день (чаще – утром), 51,0% – два раза в день (утром и вечером), 10,7% – три-четыре раза в день (практически после каждого приема пищи), остальные (10,3%) вообще не чистят зубы.

Основным инструментом для чистки зубов все опрошенные считают зубную щетку, однако при её выборе лишь 30,0% основываются на рекомендациях стоматолога. Приобретая зубную пасту, 25,0% проявляют полное безразличие к её свойствам. Более половины (62,0%) опрошенных заявили, что они ничего не знают о

методах чистки зубов и чистят их как придется. При практической демонстрации техники чистки зубов оказалось, что подавляющее большинство делают это неправильно.

Об использовании дополнительных средств гигиены полости рта получены следующие данные. У молодежи наиболее популярны жевательные резинки, ими регулярно пользуются 70,0% опрошенных в возрасте от 18 до 35 лет, однако используют их, в большинстве случаев, не задумываясь об их особенностях. На втором месте — зубочистки, их применяют 5 2,8% опрошенных всех возрастов, но нерегулярно. Пользуются зубными нитями (флоссами) 26,6% опрошенных, 22,0% — ополоскивателями для полости рта, 7,0% — межзубными щетками и щетками для языка.

С профессиональной гигиеной полости рта дело обстоит ещё хуже: 60,0% опрошенных ничего не знают о ней, 10,0% изредка обращаются к стоматологу для профессионального удаления зубных отложений и лишь 7,8% делают это регулярно один-два раза в год.

Для правильного решения вопросов управления стоматологическим здоровьем населения и разработки оздоровительных мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, необходимо понимание причин, поддерживающих её высокий уровень и достоверные доказательства о влиянии на неё тех или иных факторов — биологических, (возраст, пол), социальных — бытовых, профессиональных, экологических, устранение или смягчение воздействия которых наиболее реально.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что среди изучаемых факторов установлено приоритетное влияние такого биологического фактора как возраст ($K=3,9$); Последующие ранговые места занимают факторы образа жизни: второе — питание ($K=3,2$); третье — гигиена полости рта ($K=2,9$) и место проживания ($K=2,5$), которые тесно сопряжены между собой; четвертое — медицинская активность ($K=1,8$).

Вывод. Проведённое исследование показало, что осознанной необходимости в осуществлении профилактических мер, динамического контроля за состоянием здоровья нет у значительной части населения. В связи с этим в первую очередь следует изменить приоритеты и уделять внимание выявлению факторов риска, что позволит снизить заболеваемость не за счёт наращивания высокока-

тратного качества лечения, а за счёт уменьшения возникновения новых случаев заболевания. При этом совершенствование профилактики стоматологических заболеваний должно идти как в плане должного обучения персонала для реализации этого вида профессиональной деятельности, так и в плане организационного обеспечения санитарно-просветительской работы (отказ от вредных привычек, здоровое питание, активный образ жизни, использование широкого ассортимента средств и методов гигиены полости рта, регулярные посещения стоматолога с целью профилактических осмотров).

Литература:

1. Беспалова И.Н. Сравнительное исследование эффективности использования различного типа мембран в комплексном лечении заболеваний пародонта: автореф. дис...канд. мед. наук / И.Н. Беспалова. - М., 2000.- 21 с.
2. Боровский Е.В. Терапевтическая стоматология / Е.В. Боровский. - М.:МИН, 2006. -797с.
3. Вагнер В.Д., Нимаев Б.Ц. Современные задачи, дальнейшего внедрения в систему здравоохранения специальности врача-стоматолога общей (семейной) практики // В.Д. Вагнер, Б.Ц. Нимаев // Стоматология, 2007 - №1. - С.68-69.
4. Леонтьев В.К. Клиническая характеристика органов полости рта после местной углеводной нагрузки / В.К. Леонтьев. // Стоматология, 1981. - №3. - С. 19-21.
5. Леонтьев В.К. О состоянии стоматологии в России и перспективах её развития / В.К. Леонтьев // Материал VIII Всероссийского съезда стоматологов; М., 2005. - С. 5-15.
6. Ходненко О.В. Резервы предотвратимости стоматологических заболеваний: автореф. дис... канд. мед. наук / О.В. Ходненко.- Москва, 2010. – 24 с.
7. Хорошилкина Ф.Я. Отечественная ортодонтия. Прошлое, настоящее, будущее / Ф.Я. Хорошилкина, Л.С. Персин.- М., 2009.- 384с.
8. Шинберг С.Э. Функциональная перегрузка пародонта при аномалиях прикуса у взрослых / С.Э. Шинберг, Ш.Х. Саакян, Е.К. Запашник // Стоматология.-1991.- №6.- С.42-44.

ПРЕПАРАТЫ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Каминская Людмила Александровна

канд.х. наук, доцент Уральского Государственного Медицинского Университета

DRUGS DENTAL APPOINTMENT ON THE BASIS OF CARBOXYMETHYLCELLULOSE

Candidate of Science, associate professor of Ural State Medical University, Ekaterinburg

АННОТАЦИЯ

Предложены лекарственные средства для полости рта на основе модифицированного природного полимера карбоксиметилцеллюлозы: «искусственная слюна» и гель для реминерализации зубов, проявляющие клинический эффект. Препарат «искусственная слюна» у здоровых активизирует гематосаливарный барьер, увеличивает минерализующий потенциал слюны, у больных с ксеростомией уменьшает явления сухости рта.

ABSTRACT

Medicinal product for the oral cavity on the basis of modified natural polymer of carboxymethylcellulose are proposed: «artificial saliva» and remineralization gel for teeth manifesting clinical effect. The preparation of artificial saliva in healthy activates gematosalivarny barrier, increases the mineralizing potential of saliva, patients with xerostomia reduces the effects of dry mouth.

Ключевые слова: стоматология; ксеростомия; искусственная слюна; карбоксиметилцеллюлоза.

Keywords: stomatology; xerostomia; artificial saliva; carboxymethylcellulose.

Болезни органов полости рта, среди которых кариес, пародонтит, ксеростомия, следует отнести к самым распространенным заболеваниям человека. Отмечается весьма «молодое» начало кариозного процесса: у трехлетних детей уже среднее значение индекса КПУ равно 3,7 и распространенность кариеса колеблется от 14 до 78%. Потребность в пломбировании зубов одной поверхности достигает у 12-летних детей 48%, двух и более поверхностей - 23%. В эндодонтическом лечении и удалении постоянных зубов нуждаются 9% и 12% соответственно. У взрослых можно считать 100% поражение зубов кариесом. Для значительной части пожилых старше 65 лет характерна адентия, в полости рта остается 5-6 зубов [2]. Состояния тканей пародонта можно считать неудовлетворительным у большинства населения нашей страны независимо от возраста и места проживания [1]. Во всех регионах у 92-100% 12- и 15-летних детей выявлены признаки заболевания пародонта: кровоточивость десен (15-39%), зубной камень (54-82%) и даже пародонтальные карманы (до 4%). Распространенность болезней пародонта в возрасте 40 лет, в целом, составляет 94,3%. Основная причина заболеваний органов ротовой полости кроется в пренебрежении правилами гигиены, которая усугубляется нарушением секреции слюны, гипосаливацией. Самой распространенной патогенетической причиной гипосаливии у взрослого населения следует считать ятрогенную: наиболее часто используемые препараты - антигистаминные, бета-блокаторы, трициклические антидепрессанты, антипсихотические средства вызывают снижение продукции слюны. Наиболее серьезное воздействие оказывает лучевая терапия на шейно-лицевую область, используемая при раке верхних дыхательных и пищеварительных путей, которая неизбежно повреждает здоровые окружающие ткани, и, в частности, слюнные железы. Установлено, что после 1-й недели лечения, снижения слюноотделения достигает 50-60% [6]. Степень поражения слюнных желез зависит от общей дозы облучения и способность к выделению слюны может быть полностью утрачена.

Неятрогенная причина связана с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (панкреатит), с аутоиммунными нарушениями в организме [3], наиболее тяжелым и распространенным патологическим проявлением которых является синдром Шегрена (Сьегрена) [7]. Гипосаливация формирует ксеростомию. Ксеростомия выявляется у 12% жителей планеты, а среди пожилых людей достигает 25%.

Недооценка этого серьезного состояния и отсутствие целенаправленного интереса к поиску отечественных терапевтических средств снижает качество жизни пациентов и создает угрозу здоровью. **Цель исследования.** Выбор оптимальных путей создания лекарственных средств для полости рта на основе модифицированного природного полимера карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и оценка их профилактического и терапевтического действия. **Обсуждение результатов.** Анализ литературных данных позволил нам выделить три основных полимерных материала, производных полисахаридов, которые нашли применение в стоматологии: целлюлоза, альгинаты (альгиновые кислоты), хитозаны. Свой выбор мы остановили на карбоксиметилцеллюлозе (КМЦ - Na соли). Ранее были предложения [5] использовать данное соединение в качестве полимерной основы для создания стоматологических препаратов заместительной терапии, но клинического применения эти средства не нашли.

КМЦ - Na соль способна создавать коллоидно-дисперсную систему, моделирующую жидкокристаллическое строение слюны. Отвечает *медико-биологическим и фармацевтическим требованиям* к физико-химическим свойствам: не имеет запаха, отличается повышенной химической стойкостью в биологических средах организма, при изготовлении препарата не требуется применение стабилизаторов и других технологических добавок, способен выдерживать тепловую (в том числе автоклавирование) стерилизацию, обеспечивает стабильность состава медицинских средств, находящихся в контакте с полимерным материалом, на основе которого готовится лекарственное средство. Выдерживает контроль и *по биологическим показателям*: не травмирует живую ткань, не вызывают отклонения в системе метаболизма, не вызывает денатурацию белков и ферментов, не изменяет свертывающую систему крови, поскольку не всасывается из полости рта и ж.к.т., не выделяет токсичных и канцерогенных веществ, не претерпевает существенных изменений под действием внешних факторов, не представляют токсикологической опасности. На основе полимера КМЦ - Na соль нами созданы два препарата, защищенные патентами РФ: препарат «искусственная слюна» для профилактики и лечения ксеростомии, действующий по принципу заместительной терапии [8] и гель для профилактики и лечения кариозных повреждений зубов [4]. Все компоненты, входящие в предлагаемые препараты, сертифицированы для использования в составе лекарственных средств.

Таблица 1

Изменение биохимических показателей ротовой жидкости при действии препарата «искусственная слюна»

Исследуемые показатели	Условия сбора слюны	
	до препарата	после препарата
скорость секреции* (мл/мин)	0,45 ± 0,09	0,63 ± 0,12
величина pH	6,78 ± 0,31	7,02 ± 0,18
буферная емкость по кислоте (мг HCl / мл слюны)	0,78 ± 0,11	1,08 ± 0,21
общий белок (г/л) *	2,69 ± 0,24	3,90 ± 0,45
кальций (ммоль/л) *	0,922 ± 0,28	1,34 ± 0,22
хлориды (ммоль/л)	14,5 ± 4,14	19,5 ± 3,41

* $p < 0,05$

Контроль состояния полости рта проводят по многим направлениям, которые характеризуют состояние гематосаливарного барьера, функцию слюнных желез: используют показатели сиалометрии, определяют буферную емкость слюны, содержание низкомолекулярных соединений и минеральных компонентов (кальций, фосфаты, хлориды), исследуют активность ферментов. Нами проведено изучение действия препарата «искусственная слюна» на

20 здоровых молодых людей - студентах стоматологического факультета, возраст 18-19 лет, полость рта санирована. Результаты испытаний представлены в табл. 1. Испытуемые сдавали образец слюны (ротовой жидкости) до проведения опыта, затем помещали в полость рта препарат и держали его в течение 1,5-2 мин (без механических движений челюстей, чтобы не имитировать стимулированное слюноотделение), и препарат удаляли. Через 30

мин снова сдавали образец слюны. Слюну собирали в стерильную мерную посуду, в обоих случаях в течение 5 мин., отмечали объем и центрифугировали для удаления посторонних биологических примесей. Все измерения проводили с полученной надосадочной жидкостью.

Обнаружена положительная динамика изменения всех изученных показателей, свидетельствующая о благоприятном действии препарата на полость рта здоровых людей: зарегистрировано повышение скорости саливации, содержание общего белка в слюне в среднем увеличилось на 45,4%, кальция – 34,8%, что, несомненно, способствует увеличению защиты полости рта и уменьшает риск деминерализации эмали. Препарат «искусственная слюна» в течение нескольких лет был предложен 350 страдающим ксеростомией пациентам с полиорганной патологией (диабетом, панкреатитом, болезнью Шегрена), онкологическим больным после сеансов рентгенотерапии и лечения цитостатиками. Обнаружен хороший физиологический эффект применения в течение 2-3 недель 3-4 раза в день путем полоскания и аппликаций в полости рта. При опросе пациентов, которые неоднократно обращались для получения новой порции препарата, по их субъективной оценке отмечена эффективность препарата: 100% отметили, что возникло ощущение увлажнения рта и увеличения выделения слюны, у 75% исчезло чувство жжения языка, у 80% - чувство сухости во рту ночью, у 60% - днем.

Гель для реминерализации зубов, полученный с использованием КМЦ- На соли, представляет собой вязкую густую массу, которая может быть нанесена на зубы с помощью зубной щетки или заложена в каппу. Способствует образованию физиологической тонкой пленки с высоким минерализующим потенциалом благодаря наличию ионов магния, кальция и гидрофосфата в соотношении, соответствующем минерализующему потенциалу слюны. Предложен для применения в домашних условиях для лечения детей. При использовании пациентами в течение 15 дней каждые три месяца наблюдается значительный терапевтический эффект: клиническое исчезновение белого пятна

на зубе в случае начальной стадии кариеса и снижение или отсутствие прироста интенсивности кариозного процесса [4]. Экспериментальное исследование геля в условиях детской стоматологической клиники предполагается продолжить. **Выводы.** Препараты на основе карбоксиметилцеллюлозы способствуют восстановлению нарушений в полости рта: «искусственная слюна» - у пациентов с ксеростомией, гель - при наличии кариозного процесса.

Список литературы

1. Гаева С.И., Гулуев Р.С. Распространенность и интенсивность воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы) [электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: http://www.stomport.ru/articlepro_show_id_539.
2. Довыденко А.Б., Борчалинская К.К. Частота выявления ксеростомии при анкетировании населения различных возрастных групп. //Научно-практический журнал DENTAL FORUM - №3.- Москва, 2008.- С.60-62.
3. Каминская Л.А. Изменение физиологических показателей слюны при гипосаливации //Вестник уральской медицинской академической науки -2006-3(2)- С.105.
4. Каминская Л.А., Иощенко Е.С., Бимбас Е.С. Гель для реминерализации эмали зубов. Патент на изобретение РФ №2403007.. 5. Кондратьева Т.С., Гордеева В.В., Ромачева И.Ф., Пожарицкая М.М. Состав для лечения парестезии слизистой оболочки полости рта при ксеростомии Авторское свидетельство СССР №978858. 6. Подвизников С.О. **Ксеростомия: краткий взгляд на проблему** //Современная онкология.-2013.-N1.-С.46. 7. Ронь Г.И. Ксеростомия. – Екатеринбург. ООО «Премиум Пресс».- 2008. – 136с. 8. Ронь Г.И., Каминская Л.А., Деркачева Е.И. Препарат заместительной терапии при сухости полости рта. Патент на изобретение РФ № 23625529.

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК СРЕДИ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Комиссарова Ирина Михайловна

аспирант ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России» г. Краснодар

THE PREVALENCE OF CHRONIC KIDNEY DISEASE AMONG RURAL RESIDENTS OF KRASNODAR REGION

Komissarova Irina graduate of the state budgetary educational institution of higher professional education "the Kuban state medical University of the Russian Ministry of health", Krasnodar

АННОТАЦИЯ

Цель исследования - изучить распространённость хронической болезни почек (ХБП) и основных факторов риска (ФР) развития ХБП среди сельских жителей Краснодарского края. Проведен анализ результатов обследования 700 сельских жителей, проходивших профилактический осмотр (57,1% женщин и 42,9% мужчин), средний возраст 42,03±15,44 лет. Обследование включало: определение индекса массы тела (ИМТ), уровня артериального давления, абдоминального ожирения, уровня креатинина, мочевины, общего холестерина, глюкозы крови, расчет скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) по Cockcroft-Gault (CG), MDRD, СКД-EPI. Среди обследованных ХБП выявлена у 337 (48,1%) пациентов. Нормальная СКФ выявлена у 197 (28,2%) пациентов. Незначительное снижение рСКФСКД-EPI (60–90 мл/мин/1,73 м²) выявлено у 390 (55,7%) пациентов. Снижение рСКФСКД-EPI (< 60 мл/мин/1,73 м²) у мужчин - 28(9,35%) достоверно ниже чем у женщин – 85(21,25%). Артериальная гипертензия (АГ) выявлена у 315 человек (45%), ишемическая болезнь сердца (ИБС) у 136 человек (19,43%), сахарный диабет - у 73 человек (10,43%), ожирение у 275 человек (39,29%), гиперхолестеринемия у 353 человек (50,43%). Таким образом, среди сельского населения Краснодарского края выявлена высокая распространенность ХБП и её основных факторов риска, что определяет необходимость разработки профилактических программ с учётом распространённости ФР ХБП.

ABSTRACT

Objective : to study the prevalence of chronic kidney disease (CKD) and major risk factors for CKD among rural residents of the Krasnodar territory. The analysis of the results of a survey of 700 villagers held routine inspection (57.1% of women and

42,9% of men), average age 42,03±15,44 years. The examination included: determination of body mass index (BMI), blood pressure, abdominal obesity, creatinine, uric acid, total cholesterol, blood glucose, calculation of glomerular filtration rate (rscf) by Cockcroft-Gault (CG), MDRD, CKD-EPI. Among surveyed CKD identified at 337 (48,1%) patients. Normal GFR detected in 197 (28,2%) patients. A slight decrease pСКФСКD-EPI (60-90 ml/min/1.73 m²) was identified in 390 (55,7%) patients. Reduction pСКФСКD-EPI (< 60 ml/min/1.73 m²) men and 28(9,35%) was significantly lower than among women 85(each holding 21,25%). Arterial hypertension (AH) was identified in 315 (45%), coronary heart disease (CHD) 136 (19,43%), diabetes in 73 people (10,43%), obesity 275 people (39,29%), hypercholesterolemia at 353 people (50,43%). Thus, among the rural population of the Krasnodar region revealed a high prevalence of CKD and its major risk factors that determines the need for the development of prevention programmes, taking into account the prevalence FR CKD.

Ключевые слова: факторы риска, хроническая болезнь почек, сельская популяция.

Keywords: risk factors, chronic kidney disease, glomerular filtration rate, rural population.

На рубеже XX и XXI веков мировое сообщество столкнулось с глобальной проблемой, имеющей не только медицинское, но и огромное социально-экономическое значение – пандемией хронических неинфекционных болезней, которые ежегодно уносят миллионы жизней, приводят к тяжелым осложнениям, связанным с потерей трудоспособности и необходимостью высокочрезвычайно дорогостоящего лечения. Среди них заболевания почек занимают важное место из-за значительной распространенности в популяции, резкого снижения качества жизни, высокой смертности пациентов и приводят к необходимости применения дорогостоящих методов заместительной терапии в терминальной стадии – диализа и пересадки почки. Распространенность хронической болезни почек (ХБП) очень высока, сопоставима с сахарным диабетом (СД) и гипертонической

болезнью (ГБ). При этом ХБП страдают жители как богатых индустриальных стран, так и стран третьего мира. Также как СД и ГБ, хроническая болезнь почек не только широко распространена и связана с высокой смертностью, но в подавляющем большинстве случаев длительное время протекает абсолютно бессимптомно. Когда же жалобы появляются, нередко речь уже идет о той стадии болезни, когда надо по жизненным показаниям срочно начинать диализ. Вот почему хроническую болезнь почек по аналогии с СД и ГБ называют «тихим убийцей». В России хроническая болезнь почек ежегодно уносит жизни нескольких десятков тысяч граждан, и одна из причин этой пагубной ситуации – поздняя диагностика и низкая информированность населения и врачей. Хроническая болезнь почек – новый «тихий убийца» выходит из тени!

Таблица 1

Распространенность ХБП в мире по данным популяционного исследования.

Страна	Исследование	Распространенность ХБП	
		1-5 стадии,%	3-5 стадии,%
		15	8,1
Нидерланды	PREVEND, 2005	17,6	-
Испания	EPIRCE, 2005	12,7	-
Китай	Beijing study, 2008	14	6,5
Япония	Imai и соавт., 2007	-	18,7
Австралия	AusDiab, 2008	13,4	7,7
Конго	Kinshasa study, 2009	12,4	8

Результаты проведенных эпидемиологических исследований в России показали, что проблема ХБП для нашей страны является не менее острой. Признаки хронической болезни почек отмечаются более чем у 1/3 больных с хронической сердечной недостаточностью; снижение функции почек наблюдается у 36% лиц в возрасте старше 60 лет, у лиц трудоспособного возраста; снижение функции отмечается в 16% случаев, а при наличии сердечно-сосудистых заболеваний его частота возрастает до 26% [Добронравов ВА и соавт., 2004; Смирнов АВ и соавт., 2004; Бикбов БТ, Томилина НА, 2009; Шалягин ЮД и соавт., 2011]. Поэтому Целью настоящего исследования явилось изучение распространенности хронической болезни почек (ХБП) и основных факторов риска развития ХБП среди сельских жителей Краснодарского края.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ результатов обследования 700 сельских жителей (старше 18 лет), проходивших профилактический осмотр (57,1% женщин и 42,9% мужчин), средний возраст 42,03±15,44 лет. Обследование включало: определение индекса массы тела (ИМТ), уровня артериального давле-

ния (АД), абдоминального ожирения (АО), уровня креатинина, мочевой кислоты, общего холестерина (ОХС), глюкозы крови, расчет скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) по Cockcroft-Gault (CG), MDRD, СКD-EPI. Методом анонимного анкетирования были изучены: пол, возраст наличие артериальной гипертензии, сахарного диабета, ишемической болезни сердца. Статистические данные были представлены в виде M±SD. **Результаты исследования.** Оптимальной формулой расчета СКФ является СКD-EPI. Среди обследованных сельских жителей Краснодарского края ХБП выявлена у 337 (48,1%) пациентов. Нормальная СКФ выявлена у 197 (28,2%) пациентов из них мужчин 76 (25,3%) и женщин- 121(30,25%). Распространенность снижения рСКФСКD-EPI у лиц обоего пола достоверно увеличивалась с возрастом (p < 0,001). Незначительное снижение рСКФСКD-EPI (60–90 мл/мин/1,73 м²) выявлено у 390 (55,7%) пациентов, из них мужчин 196(65,35%) и женщин 194(48,5%) (Таблица № 2). Снижение рСКФСКD-EPI (< 60 мл/мин/1,73 м²) выявлено у 113 (16,1%) пациентов, из них мужчин - 28(9,35%) и женщин – 85(21,25%). Артериальная гипертензия (АГ) выявлена у 315 человек (45%), ишемическая болезнь сердца

(ИБС) у 136 человек (19,43%), сахарный диабет (СД) - у 73 человек (10,43%). Выявлена высокая частота модифицируемых ФР ХБП - ожирение (ИМТ ≥ 30) - 275 человек (39,29%), гиперхолестеринемия у 353 человек (50,43%). У больных с ИБС средняя величина СКФ существенно ниже, чем при ее отсутствии: 68,787 мл/мин. и 83,004 мл/мин. соответственно (t-критерий Стьюдента - 12,49 на уровне значимости $p < 0,0001$), У больных с АГ, также средняя СКФ меньше чем у больных без АГ: 74,802 мл/мин. и 84,691 мл/мин. соответственно, (t-критерий Стьюдента - 10,98 на уровне значимости $p < 0,0001$). У больных с СД средняя СКФ меньше, чем у больных без СД: 70,985 мл/мин. и 81,319 мл/мин. соответственно, (t-критерий Стьюдента - 6,8 на уровне значимости

$p < 0,0001$). У больных с ожирением средняя СКФ меньше, чем без ожирения: 75,57 мл/мин. и 83,26 мл/мин. соответственно, (t-критерий Стьюдента - 8,2 на уровне значимости $p < 0,0001$). У всех пациентов со снижением СКФ менее 60 мл/мин/73м² имеется сердечно-сосудистая или почечная патология. Выявлена корреляционная взаимосвязь между СКФ и возрастом ($r = -0,727$; $p = 0,0001$). Достоверная обратная корреляция между СКФ и общим холестерином ($r = -0,251$; $p < 0,0001$); АГ ($r = -0,388$; $p < 0,0001$); ИБС ($r = -0,443$; $p < 0,0001$); СД ($r = -0,249$; $p < 0,0001$); ожирением ($r = -0,296$; $p < 0,0001$). Корреляция между уровнем мочевой кислоты и величиной СКФ составила - 0,64 ($p < 0,001$).

Таблица 2

Скорость клубочковой фильтрации (KD-EPI) обследуемых пациентов

Показатель СКФ	Всего (n=700)		Мужчины (n=300)		Женщины (n=400)	
	Абс.	% от n	Абс.	% от n	Абс.	% от n
СКФС KD-EPI >90 мл/мин/1,73 м2	197	28,2	76	25,3	121	30,25
СКФС KD-EPI 60-90 мл/мин/1,73 м2	390	55,7	196	65,35	194	48,5
СКФС KD-EPI <60 мл/мин/1,73 м2	113	16,1	28	9,35	85	21,25
ВСЕГО	700	100,00	300	100,00	400	100,00

Выводы: Таким образом, среди сельского населения Краснодарского края выявлена высокая распространенность ХБП, достоверно выше у женщин, чем у мужчин, высокая распространенность основных факторов риска ХБП: АГ, ИБС, СД, ожирения, гиперхолестеринемии, что определяет необходимость разработки программ профилактики ХБП с учётом распространенности ФР и гендерных особенностей. Эти данные заставляют пересмотреть традиционное представление об относительной редкости болезней почек среди населения и требуют коренной перестройки системы оказания помощи этой категории больных.

Список литературы:

1. Арьев А.Л., Овсянникова Н.А., Арьева Г.Т. Факторы риска развития и прогрессирования патологии почек, сердечно-сосудистой и цереброваскулярной систем едины (взгляд гериатра) // Нефрология. - 2011. - № 15(1). - С. 76-83.
2. Мухин Н.А. Снижение скорости клубочковой фильтрации - общепопуляционный маркер неблагоприятного прогноза // Терапевтический архив. - 2007. - № 6. - С. 5-10.
3. Мухин Н.А., Моисеев В.С., Кобалава Ж.Д. и др. Кардиоренальные взаимодействия: клиническое значение и роль в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы и почек // Тер. архив. - 2004. - № 6. - С. 39-46.
4. Науэль Р.Т., Детерева О.А., Каюков И.Г. и др. К проблеме оценки величины скорости клубочковой фильтрации у пациентов с хронической болезнью почек // Нефрология. - 2011. - № 15(1). - С. 104-109. 5. Нефрология. Под ред. Е. М. Шилова. - М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2007. Глава «Хроническая болезнь почек», с. 599-612.

5. О. Н. Сигитова. Хроническая болезнь почек: терминология, методы оценки прогрессирования и принципы нефропротекции.
6. О. Н. Сигитова. Хроническая болезнь почек и хроническая почечная недостаточность: современные подходы к терминологии, классификации и диагностике / О. Н. Сигитова // Вестн. соврем. клин. медицины. - 2008. - № 1. - С. 87
7. Пилотович В. С., Калачик О. В. Хроническая болезнь почек: методы заместительной почечной терапии. - М.: Медицинская литература. - 2009. - Тираж: 2000 экз.
8. Смирнов А.В., Шилов Е.М., Добронравов В.А. и др. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению // Клиническая нефрология. - 2012. - № 4. - С. 4-26.
9. Хроническая болезнь почек. Рекомендации по диагностике и лечению // Клинические рекомендации по внутренним болезням. Иркутск, 2012. 54-76 с.
10. Хроническая болезнь почек. Национальные рекомендации (проект). 2011.
11. Шилов Е. Н., Фомин В. В., Швецов М. Ю. Хроническая болезнь почек. Тер архив 2007; 6: 75-8.
12. Remuzzi G., Weening J.J. Albuminuria as early test for vascular disease // Lancet. - 2005. - Vol. 365. - P. 556-557. 14. de Portu S., Citarella A., Cammarota S. et al. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33) // Exp. Clin. Transplant. - 2008. - Vol. 6(2). - P. 144-148. 15. Coresh J., Selvin E., Stevens L.A. et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States // J.A.M.A. - 2007. - Vol. 298(17). - P. 2038-2047.

СПЕКТРОСКОПИЯ КОМБИНИРОВАННОГО РАССЕЙЯНИЯ (РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ) НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ

Козлов Сергей Васильевич

доктор медицинских наук, профессор Самарского государственного медицинского университета Самара

Захаров Валерий Павлович

доктор физико-математических наук, профессор Самарского государственного аэрокосмического университета Самара

Мориятов Александр Александрович

кандидат медицинских наук, доцент Самарского государственного медицинского университета Самара

Братченко Иван Алексеевич

кандидат физико-матем. наук, ассистент Самарского государственного аэрокосмического университета Самара

Артемьев Дмитрий Николаевич

инженер НИЛ «Фотоника» Самарского государственного аэрокосмического университета Самара

Kozlov Sergey doctor of medical sciences, professor Samara state medical university Samara

Zakharov Valery, doctor of physico-mathematics sciences, professor Samara state aerospace university Samara

Moriatov Alexandr, candidate of medical sciences, associate professor Samara state medical university Samara

Bratchenko Ivan, candidate of physico-mathematics sciences, assistant professor Samara state aerospace university Samara

Artemyev Dmitry, engineer SIL «Fotonica» Samara state aerospace university Samara

АННОТАЦИЯ

В статье приведены сведения об эпидемиологии меланомы кожи, анализ методов диагностики. Представлен первый опыт применения нового метода диагностики опухолей кожи. Цель исследования: Разработать новый метод ранней неинвазивной дифференциальной диагностики новообразований кожи. Проанализированы результаты спектроскопии комбинированного рассеяния (КР) опухолей кожи человека in vitro и in vivo. Показано, что КР с оригинальным двухэтапным фазовым анализом параметров обладает высокими показателями чувствительности и специфичности. Предложен новый способ ранней диагностики новообразований кожи.

ABSTRACT

The data on cutaneous melanoma epidemiology and diagnostic techniques. New method diagnosis of skin neoplasms is suggested. Objective: to develop a new method of early non-invasive differential diagnostics of skin neoplasms. The results of resonance Raman spectroscopy of human skin neoplasms in vitro and in vivo are analyzed. Displayed: by means of original two-stage phase analysis of obtained parameters the method possesses high sensitivity and specificity scores. Conclusions: new technique of early non-invasive skin neoplasms diagnosis is suggested.

Актуальность. Среди других новообразований злокачественная меланома кожи занимает особое положение, обладая крайне агрессивным течением, она ответственна за более чем 85% летальности от злокачественных новообразований кожи. Меланома кожи распространена в мире неравномерно, наиболее высокие показатели заболеваемости характерны для Австралии и новой Зеландии (до 40 на 100тыс. населения), Соединенных штатов Америки (до 21,1 на 100 тыс.), некоторых стран Европы [3]. В частности в США в 2013 году заболевание выявлено у 76,600 американцев, при чем 35% заболевших это люди моложе 45 лет. В России ежегодно выявляется более полумиллионов новых больных злокачественными новообразованиями, из них 14% это злокачественные новообразования кожи. Меланома кожи в России встречается относительно реже, ежегодно заболевает около 8500 человек, что составляет 3,97 новых заболеваний на 100 тыс. человек, при этом характерна тенденция с высоким уровнем ежегодного прироста заболеваемости, который колеблется от 4,55 до 6,1% в течении последнего десятилетия [1]. Самарской области высокие показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями – 446,6 на 100 тыс., одной из особенностей региона является высокий уровень заболеваемости новообразованиями кожи, - 18,6%, первое место в структуре онкопатологии в 2013г.

Цель исследования: Разработать новый метод ранней неинвазивной дифференциальной диагностики новообразований кожи.

Скрининг и диагностика. Меланома кожи уникальная опухоль, для которой характерно многообразие клинических проявлений, особенно сложно дифференцировать меланому с другими новообразованиями кожи в

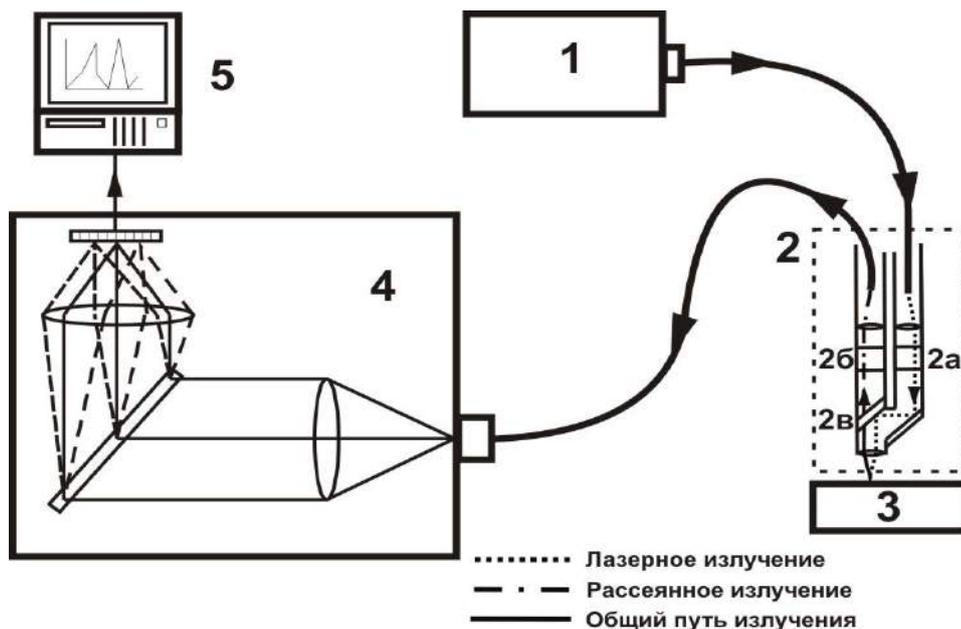
начальных стадиях заболевания. Потенциально опасные пигментные или пигментированные новообразования кожи при визуальном осмотре можно выявить более чем 90% населения [5]. Следствием гиподиагностики меланомы может быть длительное наблюдение или неадекватное лечение, приводящее к диссеминации новообразования с предсказуемым исходом. Гипердиагностика меланомы приводит к неоправданно завышенному объёму хирургического вмешательства и серьезным косметическим дефектам. Несмотря на существенные успехи, достигнутые в системной лекарственной терапии меланомы кожи, результаты 5-летней выживаемости более всего зависят от своевременной и эффективной диагностики и адекватного объёма хирургического лечения. Поэтому актуальным остается поиск методов ранней и уточняющей диагностики меланомы кожи.

Большинство меланом кожи при их визуальном исследовании обладают одним или несколькими характерными признаками - правило ABCDE [6]. Однако использование правила ABCDE не исключает множество субъективных оценок и не имеет достаточной специфичности. В России массовые исследования позволяют выявлять до 15% всех новых случаев меланомы кожи. Эффективность визуальной диагностики, в том числе с использованием правила ABCDE напрямую зависит от опыта и специализации врачей и от частоты встречаемости таких новообразований в их повседневной практике [4]. Одним из возможных способов преодоления упомянутых недостатков и повышения качества диагностики является использование стандартных приборов и инструментов, наиболее распространенным является метод дерматоскопии (Эпилю-

минесцентная микроскопия) [8, 10]. Использование метода позволяет достигнуть диагностической точности 92,2%, чувствительность – 97,9% и специфичность – 90,3%. Ультразвуковое исследование меланомы кожи направлено на определения уровня инвазии и обследования зон регионарного метастазирования [2], для правильного выбора объема хирургического лечения [7]. Возможным недостатком метода может быть некорректное завышение глубины опухолевой инвазии опухоли при развитии её на фоне пигментного невуса или изъязвлении опухоли. Флуоресцентная диагностика – метод, основанный на выявлении характерной флуоресценции злокачественных клеток, помогает активному поиску скрытых, небольших по размерам опухолевых очагов на поверхности кожи (сателлиты или транзиторные метастазы). К сожалению реализация перечисленных методов возможна только на базе крупных специализированных центров. С наличием подготовленных специалистов дорогостоящих методов или реактивов. Что затрудняет их широкое применение. Возможным решением проблемы будет поиск способа повышения эффективности ранней диагностики новообразований кожи, путем изучения диагностических возможностей новых оптических методов анализа строения тканей человека.

Материалы и методы. Ранее проведенные исследования [11] показали возможные перспективы использования методов спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) для дифференциальной диагностики новообразований кожи, в том числе для организации массовых исследований и мониторинге новообразований кожи. В данной работе использовалась экспериментальная установка, реализующая принципы КР. Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1. Основные элементы: полупроводниковый лазер 1 (LML-785.0RB-04), оптический КР модуль 2 (PBL 785), спектрограф (Sharmrock SR-303i) с интегрированной цифровой камерой (ANDOR DV-420A-OE) и компьютер. Для выделения комбинационного рассеяния использовался оптический модуль 2, который отрезал вклад оптического волокна и предотвращал попадание возбуждающего излучения в регистрирующий тракт спектрографа 4.

Использование данного спектрографа обеспечивает разрешение 0.05 нм при низком уровне собственных шумов. Для исключения вклада автофлуоресценции в КР спектре использовался метод полиномиальной аппроксимации с дополнительной фильтрацией случайных шумовых эффектов и автоматическим определением степени полинома по заданному спектральному интервалу. В данной работе анализ КР спектров производился в диапазоне 1200-1800 см^{-1} .



1 – лазер, 2 – оптический модуль, включающий узкополосный фильтр 2а, широкополосный фильтр 2б, дихроичное зеркало 2в, 3 – исследуемый образец, 4 – спектрограф с цифровой камерой, 5 – компьютер
 Рис. 1 Оптическая схема экспериментальной установки.

В качестве объектов исследований были использованы образцы различных новообразований кожи человека полученные после хирургического лечения в отделениях Самарского областного клинического онкологического диспансера.

Регистрацию спектра КР выполняли располагая рабочую часть спектрометра (рис.1 оптический модуль) непосредственно над исследуемой областью на расстоянии 3-4 мм, последовательно проводили регистрацию спектра с патологически измененного участка, далее участка здоровой кожи. Время обследования одного пациента составляло не более 3-5 минут. В серии экспериментов *ex vivo* была проведена регистрация спектров КР с образцов новообразований кожи с диагнозом: меланома - 24,

базальноклеточный рак - 25, плоскоклеточный рак – 7, пигментный невус – 9, другие доброкачественные новообразования – 6; Следующий этап - проведение экспериментов *in vivo*, были проанализированы КР-спектры полученных при исследовании: меланома – 9 наблюдений, базальноклеточный рак – 8, пигментный невус – 2, другие доброкачественные новообразования – 2. Все пациенты, участвующие в исследовании были старше 18 лет, были предварительно обследованы в Самарском областном клиническом онкологическом диспансере (СОКОД) и подготовлены к хирургическому лечению в отделениях. Участие в исследовании было добровольным, и сопровождалось информированным согласием, исследование полу-

чило положительную оценку комитета по биоэтике. Анализ КР спектров новообразований и кожи. Ввиду высокой вариативности значений данных интенсивностей для разных пациентов, связанной в том числе с различной концентрацией кожных пигментов, КР спектр исследуемых образцов может существенно отличаться друг от друга. Для компенсации данного эффекта произведена нормировка всех спектров на максимум интенсивности пика в полосе 1430-1460 cm^{-1} . Характерные нормированные

спектры комбинационного рассеяния для новообразований и нормальной кожи представлены на рисунке 2. Максимум спектра комбинационного рассеяния соответствует сдвигу КР 1450 cm^{-1} , которому отвечает изгибная мода колебаний группы CH_2/CH_3 . Наряду с данной полосой уверенно регистрируются полосы 1240-1280 cm^{-1} (продольная мода колебаний $\text{C}=\text{N}$), 1300-1340 cm^{-1} (изгибные и скручивающие моды связи CH_2), 1540-1580 cm^{-1} (деформационная мода связи $\text{C}=\text{C}$ и триптофана), 1640-1680 cm^{-1} (продольная колебательная мода $\text{C}=\text{O}$ в амидах).

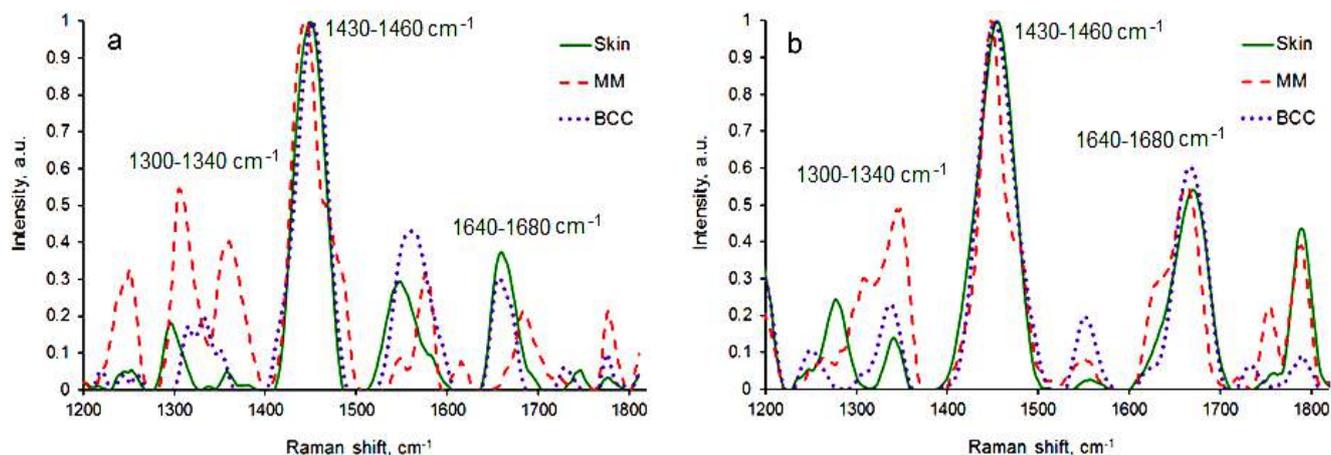


Рис. 2. Нормализованные спектры комбинационного рассеяния здоровой кожи, меланомы и базальноклеточного рака (a – *ex vivo*, b – *in vivo*) в области 1200-1800 cm^{-1}

Существующие различия в интенсивностях КР пиков для нормальной кожи и различных видов новообразований кожи могут объясняются структурными нарушениями тканей при развитии злокачественных новообразований либо изменением концентрации отдельных биологических молекул в опухолевых клетках. Основные спектральные различия между здоровой кожей и злокачественными новообразованиями, зарегистрированы как *in vivo* так и *ex vivo* в полосах 1300 и 1750 - 1780 cm^{-1} . Наличие существенных различий в КР спектрах исследуемых образцов новообразований и здоровой кожи позволяет провести дифференциацию типов данных тканей с использованием КР спектроскопии. Для определения типа исследуемой ткани предложен метод фазового анализа интенсивностей КР исследуемых тканей.

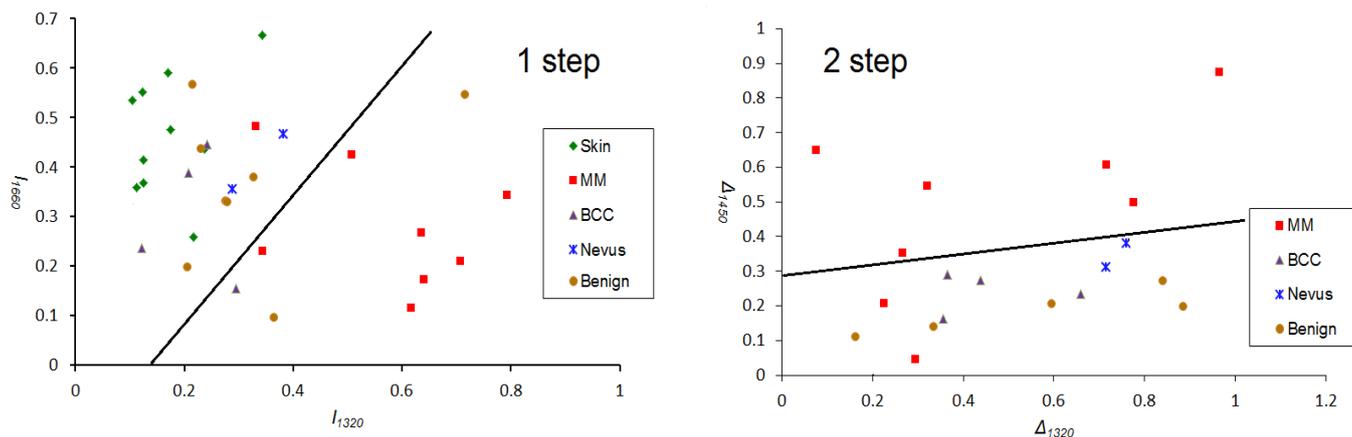
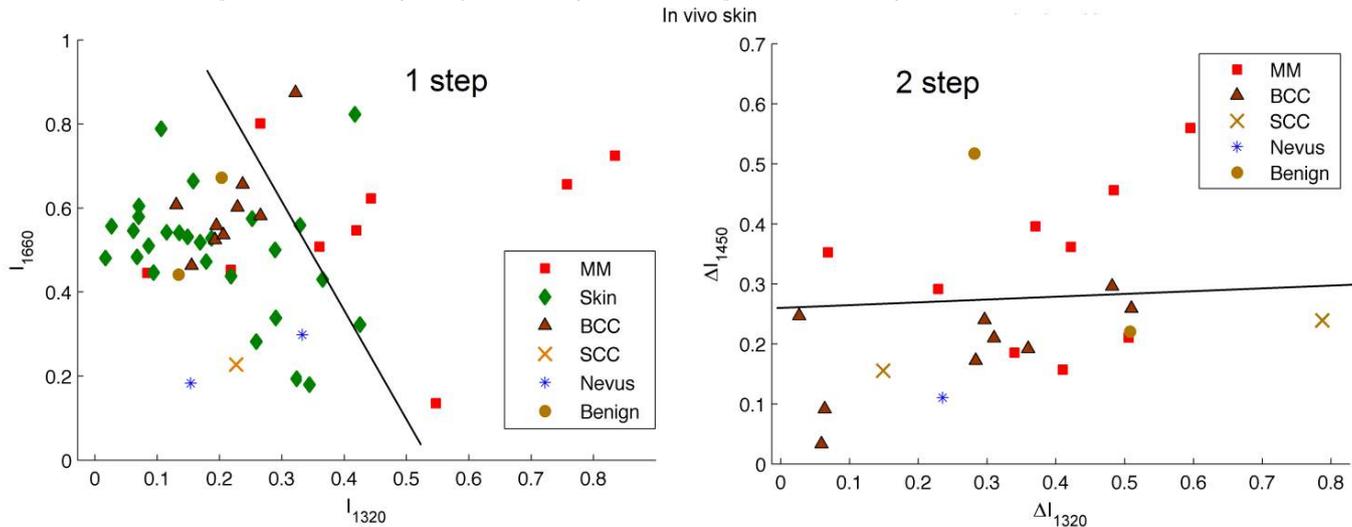
Проведенные исследования позволяют сформулировать и предложить способ анализа КР спектра новообразований - метод расчета фазовых критериев определения злокачественных новообразований кожи и меланомы относительно других новообразований кожи - двухэтапный фазовый метод.

Исходно полученные параметры спектра КР последовательно анализируют. На первом этапе вводится две фазовые характеристики: отношение максимумов интенсивности рассеяния I_{1320} в полосе 1300-1340 cm^{-1} и I_{1660} в полосе 1640-1680 cm^{-1} по отношению к интенсивности КР в полосе 1440-1460 cm^{-1} . Тогда каждое измерение может быть представлено в виде точки на фазовой плоскости $I_{1320} - I_{1660}$ (рисунки 3а, 4а). Используя в качестве эталонного метода гистологические исследования образцов, проводящиеся независимо от спектральных измерений, каждая экспериментальная точка на фазовой плоскости может быть отнесена к меланоме, раку кожи, здоровой коже или

доброкачественным новообразованиям. Это позволяет реализовать способ оптической идентификации меланомы. Предварительно рассчитанные показатели чувствительность и специфичность метода для диагностики меланомы *ex vivo* на первом этапе составили 88% и 90%. При исследованиях *in vivo* чувствительность определения меланомы составила 78%, а специфичность 90%. Невысокое значение чувствительности на первом этапе метода по сравнению с экспериментами *ex vivo* может стать препятствием для проведения массовых исследований. В связи с этим был предложен второй этап анализа.

На втором этапе диагностики рассматривались абсолютные изменения интенсивностей в полосах 1320, 1450 и 1660 cm^{-1} в ненормированных КР спектрах новообразований относительно здоровой ткани. Другими словами, выделились 3 координаты спектра новообразования (I_{t1320} , I_{t1450} и I_{t1660}) и 3 координаты нормальной ткани (I_{n1320} , I_{n1450} и I_{n1660}), и далее вычислялась разница соответствующих координат по абсолютной величине, нормированной на сумму интенсивностей в конкретной полосе ($\Delta_{1320} = |I_{t1320} - I_{n1320}| / (I_{t1320} + I_{n1320})$ и т.д.). Последовательный анализ данных координат позволяет построить 3 фазовые плоскости (первая: оси Δ_{1320} и Δ_{1450} , вторая: оси Δ_{1320} и Δ_{1660} , третья: оси Δ_{1450} и Δ_{1660}), которые оказались полезными для определения вида новообразований кожи.

Наблюдения с пигментными новообразованиями, подозрительными в отношении меланомы, но не попавшие в соответствующую область фазовой плоскости на первом этапе рассматривают на втором этапе анализа; положение расчетной точки в поле соответствующем меланоме на одном из этапов исследования является маркером меланомы кожи.

Рисунок 3 - Классификация новообразований двухстадийным фазовым методом *ex vivo*Рисунок 4 – Классификация новообразований двухстадийным фазовым методом *in vivo*

При введении второго этапа анализа КР спектров скорректированные предварительные показатели чувствительность и специфичность при исследованиях *ex vivo* составили 88% и 100% соответственно. Следует отметить, что специфичность двухстадийного фазового метода идентификации меланомы выше, чем в пороговых методах, что позволяет сделать вывод о низкой вероятности ложной идентификации заболевания, которая стремится к нулю на данном этапе. Для исследований *in vivo* использование двухстадийного метода позволило повысить чувствительность на 11% (89%), а специфичность при этом составила 88%. Таким образом двухстадийный метод позволяет существенно повысить точность диагностики меланомы при исследованиях новообразований кожи с использованием абсолютных изменений интенсивностей в полосах 1320 и 1450 cm^{-1} .

Эффективность предложенного двухстадийного метода диагностики новообразований кожи в среднем на 5-10% выше по сравнению с другими методами диагностики [4, 5, 8, 10], основанными на анализе комбинационного рассеяния. Важным является факт использования сравнения индивидуальных характеристик спектра КР полученных при исследовании новообразования и здоровой кожи, каждого пациента (второй этап исследования), что позволяет индивидуализировать метод. Высокие показатели чувствительности особенно важны для организации массового скрининга новообразований кожи при профилактических осмотрах, учитывая практически полное отсутствие ложных отрицательных результатов.

Другим достоинством предложенного метода является его инвариантность относительно размеров опухоли: точность диагностики не снижается при анализе новообразований диаметром менее 5 мм, так как диаметр пятна лазерного луча спектрометра комбинационного рассеяния не превосходит 2 мм. При визуальном осмотре врачом малый размер новообразования является существенным затруднением и эффективность диагностики по результатам визуального осмотра снижается до 40%, а при использовании фазового метода точность диагностики злокачественного новообразования сохраняется на уровне 90%.

Заключение

Первые результаты исследования, посвященного изучению разрешающих возможностей метода спектроскопии КР (Рамановской спектроскопии), с последующим двухэтапным фазовым анализом полученных параметров показывает высокую эффективность метода для дифференциальной диагностики меланомы кожи и других злокачественных новообразований, пигментных и других доброкачественных новообразований кожи. Безопасность и быстрота проведения исследования показывают высокие потенциальные возможности метода; возможность анализа подозрительного в отношении меланомы кожи очага не зависимо от размера и локализации; отсутствие необходимости сложного анализа субъективных признаков, и автоматический алгоритм интерпретации данных позволяют видеть перспективу широкого использования метода.

Список литературы:

1. Каприн Д.В., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению в 2012 году. М.: 2013
2. Ю.С.Сидоренко, Н.А.Максимова, В.В.Позднякова, Я.В.Дрейзина, «Способа неинвазивной диагностики меланомы кожи», патент на изобретение РФ №2318441, приоритет от 05.09.2006г
3. 2012 Worldwide Incidence for Melanoma of the Skin - Statistics from GLOBOCAN
4. Brochez L., Verhaeghe E., Bleyen L., Naeyaert J. M. Diagnostic ability of general practitioners and dermatologists in discriminating pigmented skin lesions. // J. Am. Acad. Dermatol. 2001. Jun; 44(6): 979-86
5. Ermakov A.V. Early diagnosis and prophylaxis for cutaneous melanoma // J. Oncosurgery V.5 3.2013 p.52-58.
6. Friedman R., Rigel D., Kopf A. Early detection of malignant melanoma: role of physician examination and self-examination of the skin // CA: Cancer Journal of Clinicians. 1985. Vol. 35. P. 130-151.
7. Krahn G. et al. Dermatoscopy and high frequency sonography: two useful non-methods to increase preoperative diagnostic accuracy in pigmented skin lesions. // Pigment Cell Res., 1998. V.11. P.151-154).
8. Menzies S.W., Ingvar C., McCarthy W. H. A sensitivity and specificity analysis of the surface microscopy features of invasive melanoma // Melanoma Res. 1996. Vol. 6. No. 1. P. 55-62.
9. Rubegni P., Sbrano P., Burrioni M. et al. Melanocytic skin lesions and pregnancy: digital dermoscopy analysis // Skin Res. Technol. 2007. Vol. 13(2). P. 143-147.
10. Sergeev Yu. V., Ivanov O. L., Sergeev A. Yu. et al. Digital video dermoscopy: new approaches to the diagnosis, treatment and prevention of skin diseases // Russian Journal of Skin and Sexually Transmitted Diseases. 2004. Vol. 1. P. 23.
11. Zhao J., Lui H., McLean D.I., Zeng H., Real-time Raman spectroscopy for in vivo skin cancer diagnosis // Cancer Res. 2012. 72(10). P. 2491-2500

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЦ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Лазаренко Анна Валерьевна

аспирант Красноярского Государственного Медицинского Университета

Капитонов Владимир Федорович

доктор мед. наук, профессор Красноярского Государственного Медицинского Университета

Кан Всеволод Владимирович

Кандидат мед. наук, доцент Красноярского Государственного Медицинского Университета

SOCIAL HYGIENE AND HEALTH ECONOMIC CHARACTERISTICS OF ELDERLY AND OLD AGE

Lazarenko Anna, Postgraduate student of Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk

Kapitonov Vladimir, Doctor of Science, professor of Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk

Kan Vsevolod, Candidate of Science, associate professor of Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk

АННОТАЦИЯ

Изучение социально-бытовых условий жизни пенсионеров является неотъемлемым этапом разработки программ по улучшению качества жизни этих лиц, сохранению их здоровья, повышению уровня медицинского обслуживания данной категории граждан. В данной статье изложены результаты социологического опроса, проведенного среди лиц пожилого и старческого возраста, с целью оценить социально-бытовые условия их жизни, состояние здоровья, а также выявить факторы, влияющие на него.

ABSTRACT

Study of the social and living conditions of pensioners is an essential step in development of programs to improve the quality of life of these individuals, preserve their health and improve health services for this category of citizens. This article presents the results of a poll conducted among elderly to assess the social conditions of their lives, health, and to identify factors that affect it.

Ключевые слова: пенсионеры, состояние здоровья, материальное благополучие.

Keywords: seniors, health, material well-being.

В течение прошлого века доля пожилых людей в общей численности населения Земли постоянно увеличивалась. Ожидается, что эта тенденция сохранится и в XXI веке. По данным переписей, в Российской Федерации доля лиц старше трудоспособного возраста на начало 2010 года составила 21,6%. К 2020г. доля лиц пенсионных возрастов достигнет 26%, а к 2030г. превысит 28% [1].

Лица пожилого и старческого возраста всегда были и остаются самой нуждающейся категорией граждан. Рост численности этих возрастных групп, наличие характерных особенностей возраста, неизбежно приводит к увеличению обращаемости данной категории граждан за медицинской помощью в различные медицинские учреждения. По данным В.Н. Шабалина, «потребность в амбулаторно-

поликлинической помощи у пожилых в 2-4 раза выше, чем у лиц трудоспособного возраста, а уровень госпитализации составляет около 165 на 1000 человек, что несколько ниже реальной потребности» [2].

Изучение состояния здоровья, а также потребностей представителей старших возрастных групп, должно способствовать улучшению медико-социального обслуживания данной категории граждан, повышению качества их жизни. На сегодняшний день одной из главных задач отечественного здравоохранения является совершенствование организации оказания медико-социальной помощи лицам пожилого и старческого возраста.

Цель исследования: изучить социально-бытовые условия жизни лиц пожилого и старческого возраста, проживающих в г. Красноярске; состояние их здоровья и факторы, влияющие на него.

Материалы и методы:

Методом случайной выборки были проанализированы анкеты 394 человек: 178 мужчин в возрасте от 60 лет и 216 женщин в возрасте от 55 лет.

Для проведения исследования был разработан оригинальный опросник, включающий блок вопросов, характеризующих медико-экономические и социально-гигиенические аспекты.

Результаты исследований вносились в протоколы и в базу данных. Статистический анализ полученной информации осуществлялся с использованием абсолютных и относительных величин, оценки значимости различий относительных показателей по критерию χ^2 .

Результаты исследования:

- 24,6±3,0% ($p < 0,05$) (Рисунок 1).

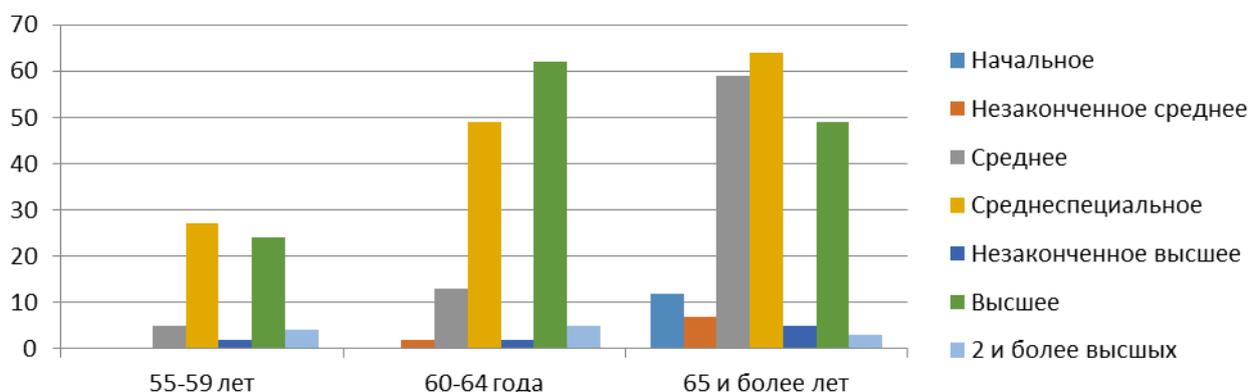


Рисунок 1. Распределение респондентов по уровню образования в зависимости от возрастной группы (%)

Изучение социального положения показало, что среди респондентов наиболее широко были представлены рабочие профессии – 32,0±2,3%. На втором месте служащие – 15,5±1,8%, и далее - работники сферы обслуживания – 11,9±1,6%, медработники – 10,7±1,5%, представители прочих профессия – 12,7±1,7%. Самыми малочисленными оказались: сельхозработники – 7,6±1,3%, военнослужащие и индивидуальные предприниматели – по 4,8±1,0%.

Трудовой стаж в возрастных группах от 30 до 40 лет и от 40 до 50 лет составлял соответственно 45,9±2,5% и 43,7±2,5%, более 50 лет у 7,9±1,4% и менее 30 лет у 2,5±0,8% респондентов. Изучение длительности трудового стажа в зависимости от гендерной принадлежности показало, что у женщин преобладал трудовой стаж в диапазоне 30-40 лет у 65,3±3,2%, в то время как у мужчин в диапазоне 40-50 лет (64,0±3,6%).

Было установлено, что половина респондентов продолжает трудовую деятельность – 50,8±2,5%. При этом доля женщин, продолжающих трудовую деятельность, составила 55,1±3,4%, а мужчин – 45,5±3,7% ($p > 0,05$). Наибольшее число лиц, продолжающих трудовую деятельность, было отмечено в возрастной группе 55-59 лет - 88,7±4,0%, чуть менее в группе 60-64 года - 75,2±3,7%, и менее всего в возрастной группе 65 и более лет - 22,6±3,0% при $p_{1,2} < 0,05$, $p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$.

Хотели бы продолжать трудовую деятельность и дальше 58,1±2,5% респондентов, причем чаще всего такой ответ давали представители возрастной группы 55-59 лет - 85,5±4,5%, а реже всего в возрастной группе 65 и бо-

лее лет - 40,2±3,5%. В возрастной группе 60-64 года продолжать трудовую деятельность хотели бы 72,2±3,9%, $p_{1,2} < 0,05$, $p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$. По гендерной принадлежности достоверной разницы в распределении ответов выявлено не было. Среди неработающих пенсионеров лишь 25,8±3,1% заявили о желании продолжать трудовую деятельность и дальше, в то время как среди работающих пенсионеров этот показатель достиг 89,5±2,2% ($p < 0,05$).

Оценка материального положения показала, что очень низкий (ниже прожиточного минимума) доход в ходе исследования не встречался. Низкий уровень дохода (в 1-2 раза превышающий прожиточный минимум) чаще встречался в возрастной группе 65 и более лет - 16,1±2,6%, а также в группе 55-59 лет - 11,3±4,0%, что, однако, не было подтверждено статистически. Средний уровень дохода (в 2-5 раз превышающий прожиточный минимум) преобладал во всех возрастных группах: 56,4±6,3% – в группе 55-59 лет, 43,6±4,3% – в группе 60-64 года и 58,8±3,5% – в группе 65 и более лет, $p_{1,2} < 0,1$, $p_{2,3} < 0,05$.

Уровень дохода выше среднего (превышающий прожиточный минимум в 5-10 раз) наиболее часто встречался в возрастной группе 60-64 года - 36,8±4,2%, реже всего в группе 55-59 лет - 21,0±5,2%, $p_{1,2} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$. Однако, высокий уровень дохода, превышающий прожиточный минимум более чем в 10 раз, чаще всего встречался в возрастной группе 55-59 лет - 11,3±4,0% и реже всего в группе 65 и более лет - 2,5±1,0%, $p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$. Ежемесячный доход на одного члена семьи рассматривался исходя из прожиточного минимума, установленного для пенсионеров на территории Красноярского края на момент проведения исследования (2012-2013 гг.).

Среди респондентов, продолжающих трудовую деятельность, преобладал уровень дохода «средний» и «выше среднего» (45,5±3,5% и 38,0±3,4% соответственно). Высокий уровень дохода встречался в этой группе значительно чаще, чем в группе неработающих

пенсионеров – 12,5±2,3% против 0,52±0,5% ($p<0,05$), а низкий уровень дохода значительно чаще встречался в группе неработающих пенсионеров – 22,2±3,0% против 4,0±1,4% при $p<0,05$.

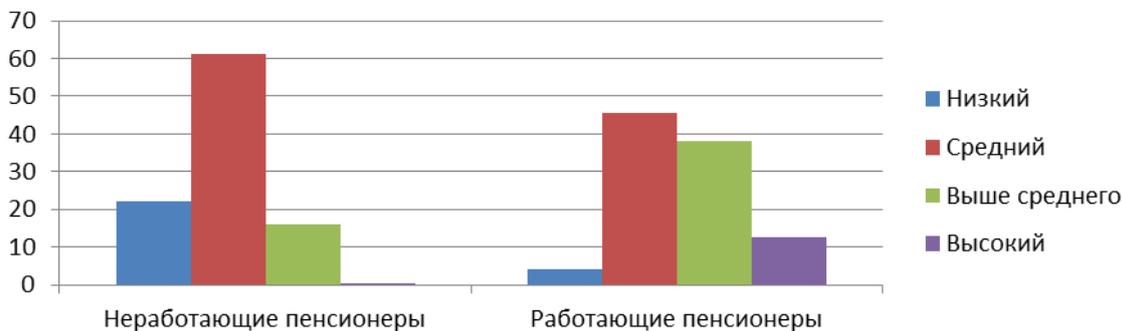


Рисунок 2. Зависимость уровня дохода от продолжения трудовой деятельности (%)

Согласно полученным данным, 73,4±2,2% опрошенных проживают в отдельных благоустроенных квартирах, 18,0±1,9% – в частных домах, 4,8±1,0% – в общежитиях, 3,3±0,9% – в коттеджах, 0,5±0,3% отметили прочие варианты. Большинство респондентов – 51,5±2,5% – оценивают свои жилищные условия как хорошие, 40,6±2,5% – как удовлетворительные, 6,6±1,3% – как очень хорошие и 1,3±0,6% – как неудовлетворительные.

Совместно с детьми проживает 25,6±2,2% опрошенных граждан, при этом для возрастной группы 55-59 лет этот показатель составил 50,0±6,4%, для возрастной группы 60-64 года – 32,3±4,0%, а для группы 65 и более лет – 13,6±2,4% ($p_{1,2}<0,05$, $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$).

Согласно полученным данным, более трети опрошенных граждан – 37,1±4,8% – не получают никакой помощи от своих детей. Чаще всего отсутствие помощи отмечали в возрастной группе 55-59 лет – 61,3±6,2%, несколько реже – в группе 60-64 года – 54,1±4,3% и в группе 65 и более лет – 18,1±2,7% ($p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$). Получение какой-либо помощи чаще отмечали представители старшей возрастной группы. Получение материальной помощи отметили 18,6±2,8% в возрастной группе 65 и более лет, в группе 55-59 лет – 14,5±3,0% и в группе 60-64 года – 14,3±4,5%. Помощь в уходе за собой и жилищем чаще всего получали также представители возрастной группы 65 и более лет – 24,1±3,0%, реже представители группы 55-59 лет – 11,3±4,0%, а в группе 60-64 года – 10,5±2,7% ($p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$). Другие виды помощи указали 6,1±1,2% опрошенных, 1,5±0,6% затруднились ответить.

Что касается субъективной оценки общего здоровья, абсолютное большинство респондентов оценили его как удовлетворительное – 60,7±2,5%, как плохое – 27,4±2,2%, как хорошее – 11,7±1,6%, как очень хорошее – 0,2±0,2%, вариант «очень плохое» не встречался. Существенных отличий в субъективной оценке здоровья мужчинами и женщинами выявлено не было. При изучении зависимости субъективной оценки общего здоровья от возраста было установлено, что оценку «плохое» достоверно чаще давали представители возрастной группы 65 и более лет – 46,2±3,5% при $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$. Оценку «хорошее» достоверно чаще давали в возрастной группе 55-59 лет – 24,2±5,4% при $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$.

Значимые отличия в субъективной оценке здоровья были обнаружены между работающими и неработающими пенсионерами. Так, например, в группе неработающих пенсионеров чаще встречались оценки «плохое» и «удовлетворительное» – 47,5±3,6% и 46,9±3,6% соответ-

ственно, в то время как среди работающих пенсионеров, продолжавших трудовую деятельность, преобладала оценка «удовлетворительное» – 74,0±3,1% ($p<0,05$).

Респондентам было предложено отметить, какие факторы наиболее значимо повлияли на ухудшение состояния их общего здоровья. Возраст как фактор отметили 53,6±2,5%, причем гендерных различий в ответах обнаружено не было, однако между возрастными группами ответы значимо отличались. Например, в группе 55-59 лет возраст как фактор, повлиявший на состояние здоровья, отметили 24,2±5,4%, в группе 60-64 года – 39,9±4,2%, а в группе 65 и более лет – 71,9±3,2% ($p_{1,2}<0,05$, $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$).

Влияние отсутствия регулярного отдыха на свое здоровье отметили 32,2±2,4% респондентов, причем наибольшее значение этот фактор имел для индивидуальных предпринимателей – 47,4±11,0%, сельхозработчиков – 40,0±8,9% и служащих – 37,7±6,2% и т.д. Плохое питание отметили 4,3±1,0% опрошенных.

Конфликтные ситуации дома как негативно влияющий фактор оценили 5,6±1,2%, причем для женщин это имело более весомое значение, чем для мужчин – 7,9±1,8% и 2,8±1,2% соответственно ($p<0,05$). Также чаще всего этот пункт отмечали медработники – 11,9±4,9% ($p<0,05$).

Конфликтные ситуации на работе отметили 7,9±1,4% респондентов, однако этот фактор имел более высокую значимость для мужчин, чем для женщин – 11,2±2,4% и 5,1±1,5% соответственно ($p<0,05$).

Невнимание к своему здоровью отметили 33,8±2,4% респондентов, при этом в возрастных группах 55-59 лет и 60-64 года положительный ответ давали чаще, чем в возрастной группе 65 и более лет – 38,7±6,2%, 38,4±4,2% и 29,2±3,2% соответственно. Чаще всего этот вариант отмечали медработники – 57,1±7,6%, реже всего – сельхозработчики – 13,3±6,2% ($p<0,05$).

Влияние вредных привычек на состояние здоровья отметили 12,7±1,7% респондентов, причем чаще этот вариант выбирали мужчины, чем женщины – 19,1±2,9% и 7,4±1,8% соответственно ($p<0,05$).

Недоступность качественной медицинской помощи отметили 23,0±2,1% опрошенных. Наибольшее значение этот фактор имел в возрастной группе 65 и более лет – 34,7±3,4, наименьшее – в возрастной группе 55-59 лет – 8,1±3,5%, $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$.

Респондентам было предложено отметить из списка в анкете, имеющиеся у них хронические заболевания

ния. Наибольшее число респондентов – 38,3±2,4% – отметили наличие гипертонической болезни, причем чаще всего такой ответ давали в возрастной группе 65 и более лет - 44,2±3,5% при $p_{1,3}<0,05$. Женщины давали такой ответ достоверно чаще, чем мужчины – 48,6±3,4% и 25,8±3,3% ($p<0,05$).

На втором месте были заболевания сердечно-сосудистой системы – 34,0±2,4%. В этом случае также наибольшее количество ответов наблюдалось в возрастной группе 65 и более лет - 44,7±3,5%, против возрастной группы 60-64 года - 31,6±4,0% и группы 55-59 лет - 4,8±2,7% при $p_{1,2}<0,05$, $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$. Мужчины давали такой ответ достоверно чаще, чем женщины – 56,74±3,7% и 15,28±2,4% ($p<0,05$).

Заболевания желудочно-кишечного тракта отметили 21,8±2,0% респондентов. Чаще всего этот вариант встречался в возрастной группе 55-59 лет – 50,0±3,6%, реже в возрастной группе 60-64 года - 21,8±3,6% и менее всего в возрастной группе 65 и более лет - 13,1±2,4%, $p_{1,2}<0,05$, $p_{1,3}<0,05$, $p_{2,3}<0,05$. Женщины отмечали этот вариант достоверно чаще, чем мужчины – 31,9±3,2% и 9,6±2,2% соответственно ($p<0,05$).

Наличие хронических заболеваний органов дыхания подтвердили у себя 15,0±1,8% респондентов, причем мужчины отмечали этот вариант несколько чаще, чем женщины – 18,5±2,9% и 12,0±2,2% соответственно, что, однако, не было подтверждено статистически.

Наличие ишемической болезни сердца отметили 12,2±1,6% опрошенных, наличие стенокардии отметили 12,4±1,7%. Чаще всего заболевание отмечали в возрастной группе 65 и более лет - 17,1±2,7%, реже всего в возрастной группе 55-59 лет - 1,6±1,6% при $p_{1,2}<0,05$, $p_{1,3}<0,05$.

Сахарный диабет отметили у себя 11,2±1,6%, причем гендерных различий в распределении обнаружено не было, однако показатель рос увеличением возраста опрошенных – от 3,2±2,2% в возрастной группе 55-59 лет до 15,1±2,5% в возрастной группе 65 и более лет, $p_{1,3}<0,05$.

Заболевания эндокринной системы отметили у себя 9,6±1,5% респондентов, причем среди женщин данная патология встречалась несколько чаще, чем среди мужчин – 13,9±2,4% и 4,5±1,5% соответственно ($p<0,05$).

Хронические заболевания почек подтвердили у себя 8,1±1,4% респондентов, причем чаще такой ответ давали мужчины 11,2±2,4% против 5,6±1,5% ($p<0,05$). Зависимости от возраста отмечено не было.

Наличие заболеваний центральной нервной системы 4,6±1,0% респондентов отметили у себя, причем среди мужчин данная патология встречалась несколько чаще, чем среди женщин – 7,9±2,0% и 1,8±9,0% ($p<0,05$).

Таким образом, разработка программ по улучшению качества жизни лиц пожилого и старческого возраста должна проводиться в соответствии с данными о состоянии их здоровья, факторах, наиболее значимо влияющих на него, а также уровнем обеспеченности и социально-бытовыми условиями проживания данной категории граждан.

Список литературы:

1. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2011 г. / Под ред. А. А. Аузана и С. Н. Бобылева. М.: ПРООН в РФ. 2011. – 146 с.
2. Шабалин В.Н. Организация работы гериатрической службы в условиях прогрессирующего демографического старения населения Российской Федерации // Успехи геронтологии. 2009. Т. 22. № 1. С. 186-195.

КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ И МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОДЫ – НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ СРЕДИ ПОЖИЛОГО НАСЕЛЕНИЯ В ГЯДУЩЕМ СТОЛЕТИИ

*Липовецкий Борис Маркович, Катаева Галина Вадимовна
Липовецкий Борис Маркович*

*Профессор, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник
Института мозга человека им. Н.П.Бехтерева РАН, Санкт-Петербург;*

*Катаева Галина Вадимовна,
кандидат биологических наук, сотрудник лаборатории нейровизуализации
Института мозга человека им. Н.П.Бехтерева РАН.*

*CLINICO-INSTRUMENTAL AND MULTIDISCIPLINARY APPROACHES – THE MOST LONG-TERM DIRECTION FOR
PROPHYLAXIS OF CEREBROVASCULAR PATHOLOGY AMONG ELDERLY POPULATION IN THE FUTURE CENTURY
Lipovetskiy Boris Mark professor, doctor of medicine, Chief of scientific group in the Institute of the Human Brain, Sanct-
Petersburg.*

Kataeva Galina Vadimovna, biologist, coworker of the visualization lab

АННОТАЦИЯ

Цель: наметить современный подход к раннему распознаванию факторов риска и начальных проявлений цереброваскулярной патологии (ЦВП). Методы. Определение липидного спектра крови и уровня артериального давления, проведение дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий, а при наличии оснований — магнитно-резонансной ангиографии сосудов мозга и позитронно-эмиссионной томографии мозга. Результаты. Выявление дислипидемии требует назначения статинов либо фибратов; наличие артериальной гипертензии - препаратов типа валсартана или лозартана. При повышенном содержании сахара крови - выполнение всех назначений диабетолога. Обязательна консультация нейропсихолога и невролога, который, даже в отсутствие симптоматики, обязан назначить дуплексное сканирование сонных артерий, а далее решать вопрос о более глубоком инструментальном обследовании.

Выводы. Комплексное обследование кардиолога, диабетолога, невролога и инструменталиста не позволит пропустить ЦВП и назначить адекватную терапию.

ABSTRACT

To plan approaches as early as possible to diagnose of the risk factors of cerebrovascular disease (CVD). Methods. To determine the lipid blood spectrum and the level of blood pressure, duplex scan of carotids. If there are reason – to carry out the magnetic resonance angiography and positron-emission tomography for the early recognition of cerebral ischemia. Besides, it is desirable the neuropsychological estimation some patients. Results. In the presence of dyslipidemia it is necessary prescribe statin or fibrat; at the high blood pressure – Valsartan or Losartan. If the patient has high blood sugar - he must go to diabetologist. In all these cases the patient have to go on his investigation in neurologist, who prescript duplex scan carotids, and for some patients – magnetic resonance angiography and positron-emission tomography. Conclusion. Complex investigation cardiologist, diabetologist, neurologist and instrumentalist dont permission let CVD and allow prescript adequate therapeutics.

Ключевые слова: дуплексное сканирование сонных артерий, магнитно-резонансная ангиография сосудов мозга, позитронно-эмиссионная томография мозга для оценки перфузии; duplex scan of carotids, magneto-resonance angiography of cerebral arteries, positron-emission tomography of brain.

Продолжительность жизни людей в XXI веке значительно увеличилась, что отразилось на той патологии, которая наиболее характерна для пожилых людей, число которых постоянно нарастает. Что же это за патология? Прежде всего, это атеросклероз, артериальная гипертензия, сахарный диабет, которые могут проявлять себя как нарушениями мозговой деятельности, так и когнитивными нарушениями, в частности, ишемическими мозговыми инсультами, дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ), сосудистой деменцией.

Предпосылками этому служат так называемые факторы риска, которые к 50-60 годам жизни человека встречаются очень часто. Это дислипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет II типа, т.е. именно те факторы, которые в первую очередь неблагоприятно отражаются на артериальных сосудах. Отсюда вытекает необходимость, чтобы пожилого человека курировали по крайней мере кардиолог, липидолог, диabetолог (если для этого есть основания) и невролог. Если заболевание зашло слишком далеко, то надеяться на хороший прогноз трудно. Единственный путь к успеху — своевременное распознавание имеющихся факторов риска или начальные проявления заболевания, причем в первую очередь здесь идет речь о ЦВП. В связи с этим диспансеризация пожилых людей включает исследование липидного спектра крови и глюкозы (а еще лучше - гликированного гемоглобина), анализ ЭКГ (более информативно суточное мониторирование) и осмотр невролога и нейропсихолога. Если осмотр невролога рассчитан на выявление более грубой симптоматики, то нейропсихолог [1] владеет целым комплексом тестов, которые позволяют распознать начальные когнитивные нарушения, не говоря о явных признаках сосудистой деменции.

Для примера целесообразно назвать несколько таких тестов: плохая память на недавние события, трудности при пересказе элементарного текста, ошибки при простейших арифметических заданиях, нарушение ориентировки в пространстве, дизартрия, нарушение походки (неустойчивость) и др. [2].

Интересно, что в основе перенесенных мозговых инсультов и другой грубой неврологической симптоматики лежит обычно поражение относительно крупных мозговых сосудов. Между тем, когнитивные нарушения у больных, перенесших мозговой инсульт, встречаются довольно редко. Так, по нашим наблюдениям из 27 больных с мозговым инсультом когнитивные нарушения были отмечены нами в 22% [3].

При деменции преобладают поражения мелких мозговых сосудов и диффузные изменения белого вещества мозга [2]. Есть все основания полагать, что основная причина когнитивных нарушений — разобщение корковых и подкорковых структур из-за повреждения проводящих путей в белом веществе мозга, что лучше всего выяв-

ляется при магнитно-резонансной томографии [4]. По данным зарубежных авторов [6] магнитно-резонансная томография — идеальный инструмент для объективной оценки когнитивных нарушений.

Возвращаясь назад, к планомерному диспансерному обследованию пожилых людей, всем им необходимо проводить дуплексное сканирование сонных артерий ибо эта сосудистая локализация считается наиболее частой и ранней, где поселяются атеросклеротические бляшки. Более того. При тонком анализе этой зоны оценивается толщина комплекса «интима-медиа». Если толщина этого комплекса превышает 1мм, уже можно говорить о начальных проявлениях атеросклероза этой области, особенно если отмечается неоднородность и разрыхленность этого слоя. При наличии этих изменений или при других показаниях, даже когда эта область интактна, (но есть неврологическая симптоматика), приходится исключать наличие бляшек в интракраниальных артериальных стволах, что в определенной степени возможно при использовании магнитно-резонансной ангиографии.

В ряде случаев при наличии неврологической симптоматики не удается констатировать поражение экстра- или интракраниальных артерий, тогда как позитронно-эмиссионная томография выявляет зоны с нарушением перфузии мозга. В этих случаях причина нарушенного кровоснабжения мозга лежит в препятствии на уровне мелких сосудов - артериол, которые не выявляются ни при дуплексном сканировании, ни при магнитно-резонансной ангиографии.

В порядке исключения приходится сталкиваться и с противоположной картиной: стенозирующие бляшки в сонных артериях или в крупных интракраниальных стволах имеются, а позитронно-эмиссионная томография нарушений перфузии мозга не обнаруживает. Это может быть связано с хорошо функционирующими мелкими коллатеральными, которые компенсируют недостаточный кровоток по магистральным сосудам.

Таким образом, здесь были изложены основные методы обследования больных с теоретически возможными доклиническими поражениями серого и белого вещества мозга, которые гораздо чаще встречаются у лиц после 50-55лет, имеющими дислипидемию, артериальную гипертензию, сахарный диабет, а также у злостных курильщиков и страдающих ожирением.

Что касается терапевтических мероприятий, которые необходимо использовать у этих больных, то в первую очередь — это борьба с теми факторами риска, которые имеются. Кроме того, необходимо использовать целый арсенал сосудорасширяющих и трофических препаратов (танакан, трентал, кавинтон, нимодипин, глиатилин, инстенон и др). Хорошее впечатление оставляет внутривенное введение церебролизина в сравнительно больших дозах [5]. Почти всегда в арсенале средств борьбы с этими заболеваниями имеются антикоагулянты (кардиомагнил,

из новых -ксарелко). При наличии когнитивных нарушений используют акатинол, мемоплант и др.

Литература

1. Левин О.С. Подходы к диагностике и лечению когнитивных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии//Трудный пациент.-2008.-№11:14-20
2. Дамулин И.В. Сосудистая деменция: некоторые патогенетические, диагностические и терапевтические аспекты//Русский мед.журнал.-2008.-т.16 (5):19-24
3. Липовецкий Б.М. О когнитивных нарушениях у больных после ранее перенесенного ишемического мозгового инсульта// Международный НИИ журнал.-2014.-№3 (22), часть 4, с.82
4. Богданов А.Р., Богданова Р.Р., Мазо В.К., Фефилов Т.Б. Когнитивные нарушения при дисциркуляторной энцефалопатии и ожирении//Consilium medicum -2013/-15(2):46-51
5. Максимова М.Ю., Тимбербаева С.Л. Смирнова И.Н., Сулина З.А. Предупреждение прогрессирования когнитивных нарушений у больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга//Трудный пациент.-2011.-т.9 (6):23-29
6. Chui H., Victoroff J., Margolin D. et al. Criteria for the diagnosis of ischemic vascular dementia proposed by the State of California Alzheimer's Disease Diagnostic and Treatment Centers//Neurology/-1992.-v.42:473-480

ТРОМБОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В УСЛОВИЯХ РЕГИОНАЛЬНОГО СОСУДИСТОГО ЦЕНТРА ГБУЗ РБ БСМП

Новикова Лилия Бареевна

док. мед. наук, профессор Башкирского Государственного Медицинского Университета, кафедра неврологии и нейрохирургии ИПО, Уфа

А.П.Акопян

канд. мед. наук, ассистент Башкирского Государственного Медицинского Университета, кафедра неврологии и нейрохирургии ИПО, Уфа

Э.М. Колчина

канд. мед. наук, заведующая неврологическим отделением для больных с острым нарушением мозгового кровообращения, ГБУЗ РБ БСМП, Уфа:

THROMBOTIC THERAPY FOR ISCHEMIC STROKE IN A REGIONAL VASCULAR CENTER SBIR RB HEMH

Novicova Lily Bareevna, Doctor of Science, professor of Bashkir Medicine University, Department of Neurology and Neurosurgery IPO, Ufa

A.P. Akopyan, Candidate of Science, associate professor of Bashkir Medicine University, Department of Neurology and Neurosurgery IPO, Ufa

E.M. Kolchina, Candidate of Science, head of the of Neurology Department for patients with acute stroke, Ufa

АННОТАЦИЯ

Провести анализ результатов системного тромболитизиса при ишемическом инсульте путем анализа историй болезней больных, лечившихся в специализированном неврососудистом отделении ГБУЗ РБ БСМП за 2009-2013 годы. Показана эффективность тромболитизиса у большинства пролеченных больных, снижение случаев летальности. Подтверждена эффективность высокотехнологичной реперфузионной терапии (тромболитизиса) в условиях специализированного отделения.

ABSTRACT

To analyze the results of systemic thrombolysis in ischemic stroke through analysis of case histories of patients treated in a specialist neurovascular Department the establishment of health care RB emergency hospital for 2009-2013. The efficiency of thrombolysis in most treated patients, reducing mortality. The effectiveness of the high-tech reperfusion therapy (thrombolysis) in the conditions of specialized Department.

Ключевые слова: ишемический инсульт, тромболитическая терапия

Keywords: ischemic stroke, thrombolytic therapy

Сосудистые заболевания головного мозга являются актуальной медико-социальной проблемой в связи с их высокой распространенностью. В структуре цереброваскулярных расстройств особое место занимают острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), которые рассматриваются как осложнения различных сердечно-сосудистых заболеваний. Эпидемиологические исследования последних лет свидетельствуют, что ежегодно в мире регистрируется около полумиллиона новых случаев ОНМК, среди которых доминирует ишемический инсульт (ИИ). По данным ВОЗ, инсульт является одной из наиболее распространенных причин инвалидизации и смертности [1, с. 3-7]. В России заболеваемость инсультом остается одной из самых высоких в мире и составляет 3,4 на 1000 человек в год, что в абсолютных цифрах больше

45 000 новых инсультов в год. В развитых странах наблюдается устойчивая тенденция к снижению смертности от ОНМК в немалой степени за счет внедрения высокотехнологичных и эффективных методов лечения. В России и странах Восточной Европы сохраняются высокие показатели смертности от церебрального инсульта.

Учитывая высокую социальную значимость инсульта и его последствий в Российской Федерации, чрезвычайно актуальными становятся вопросы организации своевременной медицинской помощи данной категории больных. Оптимальной является неотложная госпитализация больного с инсультом в специализированное отделение многопрофильной больницы с четким соблюдением алгоритма ведения больного на всех этапах – от службы

Скорой медицинской помощи до стационара. Ранняя госпитализация больных является одним из важных факторов благоприятного исхода ОНМК. Одной из основных причин позднего поступления в специализированное отделение является недостаточная осведомленность пациентов о симптомах инсульта, тогда как особую значимость имеет доставка больного в период «терапевтического окна» для безотлагательного применения комплекса мероприятий, направленных на восстановление нарушенных вследствие инсульта функций [7, с. 6-10.] Кроме того, именно в ранние сроки ОНМК применяются высокотехнологичные методы лечения ИИ, такие, как селективная и системная тромболитическая терапии (ТЛТ), способствующая реперфузии мозгового кровотока в ишемизированном очаге. Известно, что наиболее частой причиной церебральной ишемии является тромбирование сосудов мозга. Это заставило обратить внимание на поиск новых способов лизиса тромба для восстановления кровотока по артериям, что привело к созданию средств, способных устранить тромбоз мозговых сосудов. Со времени первого описания применения ТЛТ в 1958 году [9, с. 1705-09] и внедрения в повседневную клиническую практику КТ были проведены международные исследования эффективности и безопасности метода, результаты которых вошли в протокол рекомендаций по применению тромболитика при ИИ с помощью рекомбинантного тканевого активатора плазминогена - альтеплазы [3, с. 44-50; 8, с. 48-50]. Международный регистр тромболитика при ИИ в клинической практике проводится с 2001 года. Доказано, что польза от данного метода лечения является наиболее эффективной в первые 3 часа заболевания и может дать хорошие результаты при ее начале до 4,5 часов при соблюдении протокола ТЛТ [2, с. 327]. С открытием Регионального сосудистого центра (РСЦ) в ГБУЗ РБ Больнице Скорой Медицинской Помощи

(БСМП) в 2009 г. метод ТЛТ впервые внедрен в практику оказания помощи больным с ИИ в Республике Башкортостан. РСЦ БСМП с 2013г. является Главным сосудистым центром, обслуживает 1453,9 тыс. жителей 24 муниципальных районов республики, обеспечивает координацию работы 2 РСЦ и 9 первичных сосудистых отделений республики.

Цель: провести анализ результатов системной ТЛТ на материале специализированного сосудистого неврологического отделения (НСО) для больных с острым нарушением мозгового кровообращения ГБУЗ РБ БСМП за 2009-2013 годы.

Материалы и методы: проанализированы истории болезни больных с ИИ, лечившихся в НСО ГБУЗ РБ БСМП за 2009-2013 годы. Диагноз ОНМК подтверждался данными нейровизуализирующими исследованиями (КТ, МРТ, ДВИ). Определялся подтип ИИ, имеющий значение в характере реперфузии, скорости лизиса тромба. Рассчитывалось среднее время от начала развития симптомов ОНМК до начала тромболитика. Решение о проведении ТЛТ принималось на основании результатов анамнеза, клинико-инструментальных методов исследования, лабораторных показателей. Исключались пациенты с абсолютными и относительными противопоказаниями для проведения ТЛТ [7, с. 48-49; 10, с. 1536-1542]. Всем пациентам вводилась альтеплаза (актилизе) из расчета 0,9 мг/кг массы тела пациента в\в согласно протокола тромболитика.

Результаты: за период с 2009 по 2013 гг. поступило 4457 больных с ИИ, из которых 143 пациента получили ТЛТ, что составило 3,2%. Средний возраст составил 64,7±1,2 года. Среди больных преобладали мужчины. Распределение больных по подтипу инсульта представлено на рис. №1.



Рис.1. Подтипы ишемического инсульта.

В сравнении с 2009г наблюдался рост случаев ИИ в 2013 году на 11,4%; Доля проведенных процедур селективного и системного тромболитика выросла с 1,8% в 2009г. до 4,3% в 2013г. (рис. 2).

Рис.2. Показатели случаев ишемического инсульта и процедур ТЛТ за 2009-2013гг.

Отмечено уменьшение среднего времени от появления первых симптомов церебрального инсульта до начала ТЛТ, что является предиктором успешной реперфузионной терапии (рис.3).

Улучшение неврологических проявлений ОНМК после тромболиза со снижением балла по шкале NIHSS на 4 и более позиции наблюдалось у 105 (73,4%) пациентов. Среди данного контингента больных 64 (61%) имели атеротромботический и кардиоэмболический подтип инсульта, что подтверждает более высокую эффективность ТЛТ при указанном подтипе инсульта (4). Исчезновение очага ишемии по результатам КТ головного мозга через 24 часа после тромболиза отмечено у 25 (17,8%) больных. Эффект снижения неврологического дефицита по шкале NIHSS не был достигнут у 38 (26,6%) пациентов. У 5 (13,2%) из них атеротромботический вариант ИИ развился на фоне окклюзии крупного сосуда (внутренней сонной артерии), при которой в/в тромболитическая терапия менее эффективна.

При анализе осложнений после ТЛТ учитывались только те осложнения, которые развились в течение 24-36

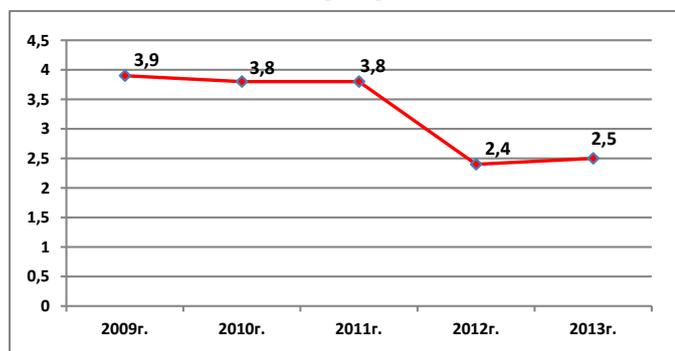


Рис. 3. Среднее время (в часах) от первых симптомов ОНМК до начала ТЛТ за 2009-2013гг.

Вывод. Таким образом, анализ полученных результатов позволяет подтвердить международные данные эффективности высокотехнологичной реперфузионной терапии и необходимость ее дальнейшего внедрения в практику работы специализированных сосудистых отделений. Успех современного высокотехнологичного метода терапии ИИ, каким является тромболитическая терапия, основывается на четком соблюдении критериев отбора больных, алгоритма процедуры ТЛТ и принципов ведения пациента после тромболиза. Применение ТЛТ увеличивает число восстановившихся больных, снижает показатель летальности и инвалидизации, что приводит к сокращению экономических затрат на проблему инсульта.

Список литературы:

1. Гусев Е.И., Скворцова В.И., Стаховская Л.В., Киликовский В.В., Айриян Н.Ю. Эпидемиология инсульта в России// Consilium Medicum./2003.-Т.5.-№5. - С. 3-7
2. Гусев Е.И., Скворцова В.И. Ишемия головного мозга. - М: Медицина, 2001. - 327с.
3. Скворцова В.И., Волынский Ю.Д. Шамалов Н.А. Новые технологии реперфузионной терапии ишемического инсульта// Медицина. Инсульт. М:2 (13) 2006; с. 44-50
4. Ючино К., Пари Д., Грота Д. Острый инсульт. Под редакцией чл.- кор. РАМН В.И.Скворцовой. М: ГЭОТАР-Медиа 2009; 232.

часов. Геморрагическая трансформация ишемического очага, по результатам КТ головного мозга, через 24 часа после проведения тромболиза наблюдалась у 32 (22,3%) пациентов, которая в 5,6% случаев от всех процедур тромболиза была симптомная, обусловленная формированием паренхиматозной гематомы 2 типа. Чаще всего причиной геморрагической трансформации была артериальная гипертензия выше 200/120 мм. рт. ст. на догоспитальном этапе, гипергликемия, недооценка размеров ишемизированного очага. Летальный исход произошел у 24 (16,7%) больных, получивших тромболитическую терапию. Заметно снизился процент летальности пациентов, получивших ТЛТ в 2013 году относительно 3-х предыдущих лет (11,1%).

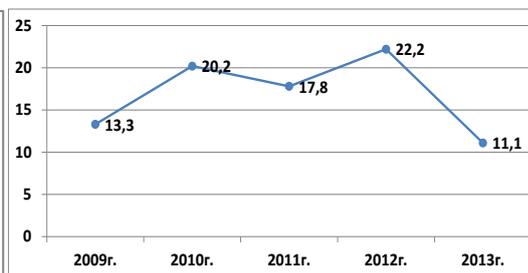


Рис.4. Показатели летальности после ТЛТ (в %) за 2009-2013гг.

5. Adams H.P.et.al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. Stroke 1993;24:1: 35-41
6. European Stroke Initiative Recommendations for Stroke Management – Update 2003//Cerebrovasc.Dis.-2003. – V.16.- P.311.- 337.
7. Guidelines for Management of Ischaemic Stroke and Transient Ischaemic Attack 2008. Cerebrovasc Dis 2008;25:48-50.
8. Hacke W., Kaste M., Bluhmki E. et al. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. N Engl J Med 2008; 359: 1317-29.
9. Sussman B.J., Fitch T.S.P., Plainfield N.J. Thrombolysis with fibrinolytic in cerebral arterial occlusion // JAMA. – 1958. – Vol. 167. – P. 1705-09.
10. Qureshi A.I.et.al. Trombolytic treatment of patients with acute ischemic stroke related to underlying arterial dissection in the United States. Arch Neurol 2011;68:1536-1542
11. Wintermark M., Reichhart M., Thiran J. et al. Prognostic accuracy of cerebral blood flow measurement by perfusion computed tomography, at the time of emergency room admission, in acute stroke patients. Ann Neurol2002;51:417—32.

ОЦЕНКА НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ КЛАПАННОЙ БРОНХОБЛОКАЦИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ЛЕГКИХ ПО ДАННЫМ ГБУЗ РКПТД ЗА 2013 ГОД

Павлова Елена Валерьевна

канд. мед. наук, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

Сурдул Андрей Юрьевич

врач-эндоскопист ГБУЗ «Республиканский клинический противотуберкулезный диспансер», г. Уфа

Ковалевич Сергей Николаевич

заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ «Республиканский клинический противотуберкулезный диспансер», г. Уфа

Сурдул Наталья Владимировна,

заведующая рентгенологическим отделением, МБУЗ «Поликлиника №2», г. Уфа

EVALUATION OF IMMEDIATE RESULTS ENDOSCOPIC VALVE BRONHOBLOKATSI IN COMPLICATED PULMONARY TUBERCULOSIS ACCORDING GBUZ RKPTD FOR 2013

Surdul Andrew Y., endoscopist GBUZ "Republican Clinical TB Dispensary", Ufa

Kavalevich Sergey, Deputy Chief of Surgery GBUZ "Republican clinical, TB hospital", Ufa

Pavlova Elena V., Candidate of medical sciences, Bashkir State Medical University, Ufa

Surdul Natalia, head of the radiology department, MBUZ "Polyclinic №2", Ufa

АННОТАЦИЯ

Эндоскопическая клапанная бронхоблокация – эффективный, малоинвазивный метод лечения туберкулеза лёгких, включая осложненные формы и с лекарственной устойчивостью возбудителя. Целью исследования явилось изучение результатов внедрения метода в клинику. Успешное применение метода позволило сократить сроки закрытия и абсцилирования полостей у больных с деструктивным туберкулезом легких, останавливать легочные кровотечения, добиться эффективного лечения туберкулеза плевры со свищом.

ABSTRACT

Endoscopic valve bronchoblocation - an effective, minimally invasive method of treatment of pulmonary tuberculosis, including complicated forms and drug-resistant pathogen. Aim of this study was to examine the results of implementation of the method in the clinic. The successful application of the method has allowed to reduce the time of closing and abscessing cavities in patients with destructive pulmonary tuberculosis, pulmonary stop bleeding, to achieve effective treatment of tuberculosis with pleural fistula.

Ключевые слова: туберкулез, эндоскопическая клапанная бронхоблокация, торакальная хирургия

Keywords: tuberculosis, endoscopic valve bronchoblockatsiya, thoracic surgery

Лечение больных легочным туберкулезом, выделяющих лекарственно-устойчивые штаммы, затруднено и недостаточно эффективно, больные длительное время остаются бактериовыделителями с сохранением деструктивных изменений в легких. Наиболее частыми и тяжелыми осложнениями в торакальной хирургии остаются бронхиальные свищи, послеоперационные эмпиемы плевры и легочные кровотечения.

Целью исследования явилось улучшение результатов лечения больных с деструктивным туберкулезом легких, осложненным множественной лекарственной устойчивостью возбудителя (МЛУ).

В Республиканском клиническом противотуберкулезном диспансере метод эндоскопической клапанной бронхоблокации (ЭКББ) применяется по методике профессора Левина А.В. (г. Барнаул). На основании многолетних научных исследований, выполненных в г. Барнаул, и проведенных клинических испытаний в различных клиниках городов России, методика ЭКББ доказала свою высокую эффективность в комплексном лечении деструктивного и осложненного туберкулеза легких.

Новым в предложенном методе лечения туберкулеза является создание лечебной гиповентиляции и ателектаза в пораженном участке легкого с сохранением дренажной функции заблокированного бронха и полости деструкции. Клапанный бронхоблокатор сделан из резиновой смеси индифферентной для организма человека, и представляет собой полый цилиндр. Внутреннее отверстие клапана с одной стороны имеет ровную круглую форму, с другой – выполнено в форме спадающегося ле-

песткового клапана, запирающегося избыточным наружным давлением и собственными эластическими свойствами материала, из которого он изготовлен. Бронхоблокатор позволяет отходить из очага поражения воздуху, мокроте, бронхиальному содержанию при выдохе и кашле. При этом обратного поступления воздуха в пораженные участки легкого не происходит, тем самым достигается постепенное состояние лечебной гиповентиляции и ателектаза легочной ткани.

В стационаре ГБУЗ РКПТД клапанная бронхоблокация применяется с 2013 года. Показания и тактика ведения больных определялись на хирургической конференции – эндоскопическая клапанная бронхоблокация в сочетании с пневмоперитонеумом (пневмотораксом), клапанная бронхоблокация и остеопластические операции с пневмоперитонеумом в зависимости от локализации и распространенности процесса.

Эндоскопическая клапанная бронхоблокация проводилась под местной анестезией. Во время проведения операций осложнений не было. Зона лечебного ателектаза в пораженном участке легкого наступала в зависимости от формы туберкулеза, выраженности спаечного процесса от 5 суток до 3-4 месяцев, в единичных случаях через 6-8 месяцев.

В 2013 г. клапанные бронхоблокаторы были установлены 29 больным с инфильтративным туберкулезом в фазе распада, из них 24 больных были бактериовыделителями, множественная лекарственная устойчивость определялась у 23, рецидивирующие легочные кровотечения – у 4. Четверо больных страдали сахарным диабетом.

Трое больных были с поздними рецидивами, одна из них, после резекции верхней доли левого легкого по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза в 2011 г.

У 25 больных процесс был односторонним, лечение проводилось по стандартной схеме: противотуберкулезная антибактериальная терапия, дополненная наложением пневмоперитонеума и установкой клапанного бронхоблокатора. В результате проведенных мероприятий у 24 больных полости распада закрыты лечебным ателектазом, у одной больной за счет выраженного спаечного процесса полость уменьшилась в размерах, и после снятия бронхоблокатора через 3 месяца сформировался локальный цирроз. Все больные стойко абациллированы. На настоящий момент удалено 13 бронхоблокаторов. У двоих больных сформировались малые туберкуломы, у остальных рубцовые изменения и ограниченные плотные очаги.

Четверо больных пролечено с диагнозом двусторонний инфильтративный туберкулез легких с распадом, с осложнениями.

Первый больной – инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого с распадом, МБТ+, осложненный МЛУ, туберкулезная эмпиема плевры слева. Эмпиема купирована наложением дренажа и активной санацией. В верхнедолевой бронх справа установлен КББ, наложен пневмоперитонеум. В результате лечения слева – плевральные наложения менее 1 см. Справа после удаления ЭКББ локальные рубцовые изменения в области верхней доли. Абациллирован.

Второй больной – инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого в фазе распада, формирующая туберкулома S₆ левого легкого, МБТ+, осложнения: МЛУ, рубцовый стеноз устья V₆ левого легкого III степени. В верхнедолевой бронх справа установлен КББ, сформирован лечебный ателектаз, произведена резекция S₆ левого легкого, наложен пневмоперитонеум. Полость распада закрыта. Абациллирован. Продолжает курс лечения.

Третий больной – инфильтративный туберкулез S₁₋₂ правого легкого в фазе распада, S₁₋₃ левого легкого с распадом МБТ+, осложненный МЛУ. Больному произведена ЭКББ V₁₋₃ левого легкого, справа ЭКББ не удалась в связи с анатомическими особенностями, выполнена резекция S₁₋₂ правого легкого с интраплевральной, 3-реберной торакопластикой. Достигнута негативация мокроты. Продолжает лечение.

Четвертый больной – инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого в фазе распада и обсеменения S₃ левого легкого, МБТ+. Осложнения: МЛУ, рецидивирующее легочное кровотечение. Определен источник кровотечения – верхняя доля справа, установлен ЭКББ, наложен пневмоперитонеум. Кровотечение купировано. Однако больной выписан из отделения за нарушение режима, в настоящее время находится в местах лишения свободы.

С кавернозным туберкулезом легких пролечено трое больных. Из них – двое бактериовыделители, у одного – МЛУ. Одна больная – беременная. Двое больных получали стандартную противотуберкулезную терапию, дополненную установкой ЭКББ и пневмоперитонеумом. Беременной пневмоперитонеум не накладывался. В результате лечения у двух больных сформировались локальные рубцовые изменения, ЭКББ удалены. У беременной полость не определяется, бронхоблокатор будет удален после родов. У всех достигнута негативация мокроты.

Исходя из выше сказанного, следует, что при инфильтративном с распадом и кавернозном туберкулезе легких, несмотря на МЛУ, сопутствующие заболевания,

метод эндоскопической клапанной бронхоблокации, в сочетании с пневмоперитонеумом и адекватной антибактериальной терапией, позволяет добиться клинически значимых результатов, в виде рубцевания полостей, рассасывания инфильтрации, негативации мокроты консервативными методами. Только в двух случаях потребовалась хирургическое вмешательство.

В 2013 г. пролечено двое больных с диссеминированным туберкулезом легких.

Больной А. с диагнозом при поступлении: диссеминированный туберкулез легких, МБТ+, состояние после нижней лобэктомии левого легкого с декортацией. Осложнения: бронхоплевральный свищ, эмпиема плевры слева. МЛУ. Дренаживание плевральной полости слева. Сопутствующие: хронический алкоголизм. При помощи эндоскопической блокации главного бронха слева и активной санации плевральной полости через дренажи эмпиема купирована, легкое частично расправлено. Смерть больного наступила в результате употребления спиртосодержащей жидкости. Причина смерти – острая сердечная недостаточность.

Больной Б. с диагнозом диссеминированный туберкулез легких, МБТ+. Осложнения: МЛУ, эмпиема плевры слева с бронхолегочноплевральным свищом. В отделении произведена костно – мышечная пластика слева с ушиванием легочного свища. Установлен ЭКББ в верхнедолевой бронх слева. Легкое частично расправилось, плевральная полость санирована. Смерть наступила в результате прогрессирования процесса в правом легком, нарастания легочно-сердечной недостаточности.

В данных случаях ЭКББ проводилась с целью санации плевральной полости и свое назначение она выполнила.

Необходимо отметить, что при фиброзно-кавернозном туберкулезе легких установка ЭКББ может применяться как с паллиативной целью (остановка легочного кровотечения, предотвращение бронхогенного обсеменения), так и в комплексе с терапевтическими и хирургическими мероприятиями, направленными на лечение основного процесса.

В 2013 г. с фиброзно-кавернозным туберкулезом легких пролечено с применением ЭКББ 11 больных. У двоих пациентов ранее были выполнены легочные резекционные операции. Двое больных поступили с рецидивирующим легочным кровотечением. У двоих человек течение заболевания осложнилось эмпиемой плевры с бронхоплевральным свищом. Все больные – бациллярные с МЛУ.

Трем больным выполнены различные виды экстраплевральных торакопластик с наложением пневмоперитонеума и ЭКББ. На сегодняшний день у всех больных ЭКББ удалены, полости зарубцевались, мокрота стойко абациллирована. У четверых пациентов после установки ЭКББ и наложения пневмоперитонеума сформирован лечебный ателектаз, после длительного лечения полости при контрольной компьютерной томографии не определяются. Бактериовыделения нет. Лечение продолжается.

У одного больного с фиброзно-кавернозным туберкулезом левого легкого МБТ+, осложненным МЛУ, эмпиемой плевры слева с бронхоплевральным свищом и полным коллапсом легкого, проведена блокация главного бронха, установлены дренажи, полость санирована, решается вопрос о дальнейшей тактике лечения. Мокрота негативирована.

У одного больного с распространенным процессом, установка ЭКББ и наложение превмоперитонеума оказались неэффективны, процесс прогрессирует, бактериовыделение сохраняется.

Двое больных умерли:

Больной В. с диагнозом двухсторонний фиброзно-кавернозный туберкулез легких, обострение, МБТ+, осложнения: МЛУ, легочно-сердечная недостаточность II ст., рецидивирующее легочное кровотечение, источник – верхняя доля правого легкого. С паллиативной целью установлен ЭКББ. Кровотечение купировано. Больной самовольно покинул отделение, лечился амбулаторно. Причина смерти – прогрессирующая легочно-сердечная недостаточность.

Больной Г. с диагнозом пневмонэктомия слева по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза 17.08.2012 г. при наличии единичных плотных очагов в правом легком, осложнения: бронхоплевральный свищ, эмпиема плевральной полости слева. При помощи эндоскопической клапанной блокации культи главного бронха слева и активной санации эмпиема купирована. Больному предполагалось выполнить резекцию культи главного бронха слева с ушиванием и костно-мышечной пластикой. Однако больной самовольно покинул отделение. Причина смерти: алкогольная интоксикация, острая сердечная недостаточность.

И последний больной Д., которому последовательно было установлено 4 бронхоблокатора с диагнозом туберкулез плевры справа (эмпиема) с множественными бронхоплевральными свищами, состояние после многоэтапной костно-мышечной интраплевральной торакопластики справа с формированием торакального окна и ушиванием бронхиальных свищей. В результате проведенных мероприятий в настоящее время полость эмпиемы уменьшена до 10см в диаметре с диастазом до 1-2 см. Готовится к завершающему этапу пластики.

Выводы:

1. Метод эндоскопической клапанной бронхоблокации успешно внедрен в практику ГБУЗ РКПТД.
2. Интра- и послеоперационных осложнений эндоскопической клапанной бронхоблокации не отмечалось.

3. Наиболее благоприятный эффект ЭКББ отмечается при инфильтративном и кавернозном туберкулезе легких.
 4. При фиброзно-кавернозном туберкулезе легких, установка ЭКББ совмещенная с различными модификациями торакопластических операций, дает лучшие результаты.
 5. Метод эндоскопической клапанной бронхоблокации эффективен при остановке легочных кровотечений, лечения туберкулеза плевры со свищами.
- В настоящее время проводится динамическое наблюдение.

Литература:

1. Левин А.В., Цеймах Е. А., Зимонин П. Е. Применение клапанной бронхоблокации при осложненном туберкулезе легких (пособие для врачей). Барнаул, 2008. 30с.
2. Левин, А. В. Применение клапанной бронхоблокации в комплексном лечении больных распространенным деструктивным туберкулезом лёгких, осложнённым лёгочным кровотечением / А. В. Левин, Е. А. Цеймах, П. Е. Зимонин, А. М. Самуйленков, О. Н. Ананко, И. В. Чуканов, Д. В. Краснов // Проблемы туберкулеза и болезней лёгких. – 2007. — №9. — С. 13-16.
3. Левин, А. В. Клапанная бронхоблокация в лечении больных распространённым лекарственно-устойчивым туберкулезом лёгких / А. В. Левин, Е. А. Цеймах, А. М. Самуйленков, П. Е. Зимонин, С. А. Омельченко, И. В. Чуканов // Проблемы туберкулеза и болезней лёгких. — 2007. — №4. — С. 13-16.
4. Левин, А. В. Применение клапанного бронхоблокатора при пострезекционных эмпиемах и остаточных полостях с бронхоплевральными свищами / А. В. Левин, Е. А. Цеймах, А. М. Самуйленков, И. В. Чуканов, П. Е. Зимонин, Б. С. Евдокимов // Проблемы туберкулеза и болезней лёгких. — 2007. — №6. — С. 46-49.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ОКЕАНОЛА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ ДОНОРОВ И БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ В ОПЫТАХ IN VITRO

Павлова Римма Николаевна

канд. мед. наук, доцент, Северо-Западного Государственного Медицинского Университета им. И.И. Мечникова, кафедра биологической и общей химии, г. Санкт-Петербург

Карякина Людмила Александровна

канд. мед. наук, доцент, Северо-Западного Государственного Медицинского Университета им. И.И. Мечникова, кафедра дерматологии, г. Санкт-Петербург

Антонова Жанна Владимировна

канд. биол. наук, доцент, Северо-Западного Государственного Медицинского Университета им. И.И. Мечникова, кафедра биологической и общей химии, г. Санкт-Петербург

INVESTIGATION ACTION OF MEDICINE "OCEANOL" ON ACTIVITY ENZYMES OF ANTIOXIDANT SYSTEM DONOR BLOOD AND DLOOD PATIONS OF PSORIASIS IN VITRO

Pavlova Rimma, Candidate of medical Science, assistant of professor of biochemical department of North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg

Karyakina Ludmila, Candidate of medical Science, assistant of professor of dermatological department of North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg

Antonova Hanna, Candidate of biological Science, assistant of professor of biochemical department of North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

Установлено, что океанол (комплекса полиненасыщенных жирных кислот) в опытах *in vitro* увеличивает концентрацию продуктов свободно-радикального окисления, необходимых для подавления пролиферации, снижая активность глутатионпероксидазы и повышая активность супероксиддисмутазы крови доноров, но в крови больных псориазом в той- же концентрации повышает активность обоих ферментов.

ABSTRACT

Was found, that oceanol as a medicine for correction of psoriasis, *in vitro* investigation increased generation of reactive oxygen species, which necessary for decreases of proliferation by decreases activity of glutathione peroxidase and increase activity superoxide dismutase of donors blood, but increase activity of both enzymes of a blood of psoriatic patients.

Ключевые слова: псориаз; свободнорадикальное окисление; каталаза; супероксиддисмутаза; глутатионпероксидаза; препарат коррекции – океанол.

Keywords: psoriasis; free radical oxidation; catalase; superoxide dismutase; glutathione peroxidase; medicine for correction – oceanol.

Псориаз – полиэтиологический чешуйчатый дерматоз, сопровождающийся повышением процессов пролиферации кератиноцитов, а, следовательно, снижением интенсивности апоптоза [2,3,9,10]. Один из путей запуска апоптоза – повышение концентрации продуктов свободно-радикального окисления (СРО). Нами в предыдущих исследованиях было показано, что у больных псориазом повышено содержание восстановленных эквивалентов, при повышении концентрации которых происходит активация пролиферации [4,7,8]. В соответствии с чем, в качестве препарата коррекции, используемого совместно с традиционной терапией, выбран «океанол», содержащий комплекс ω -3 и ω -6 полиненасыщенных жирных кислот, являющихся субстратами для свободнорадикального окисления и источниками для синтеза эйкозаноидов с протиповоспалительными свойствами.

Материалы и методы. С целью выбора дозы препарата коррекции для больных псориазом проведено исследование действия океанола (комплекс полиненасыщенных жирных кислот в количестве 453 мг в капсуле, весом 1360 мг) на состояние антиоксидантной системы крови доноров и больных псориазом. Для оценки состояния антиоксидантного статуса нами проведено исследование активности каталазы (КАТ), супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГПО) гемолизата крови [1]. Гемолизат крови (1:20) инкубировали при температуре 37° С в течение 15 мин с океанолом в концентрациях 4,5 мг/мл, 9,0 мг/мл, 13,5 мг/мл (в расчете на содержание полиненасыщенных жирных кислот), затем определяли соответствующий показатель. Статистическая обработка данных поведилась по Стьюденту с использованием стандартных статистических программ ПК. Результаты проведенного исследования представлены в таблице

Таблица 1

Исследование влияние океанола на активность показателей АОС крови доноров и больных псориазом в опытах *in vitro*

Показатель	Доноры				Больные			
	океанол				океанол			
Концентрация	Исх	4,5 мг/мл	9 мг/мл	13, мг/мл	Исх	4,5 мг/мл	9 мг/мл	13, мг/мл
СОД	0,71±0,16	0,61±0,12	0,61±0,18	0,72±0,15	0,59±0,39	0,51±0,31	0,58±0,34	0,71±0,26
КАТ	3,78±1,09	4,29±0,91	4,47±2,1	4,38±1,1	3,88±1,91	4,27±1,81	4,19±1,68	4,46±1,37
ГПО	86,3±91,2	80,3±35,7	80,3±35,7	54,6±23,7	100,8±72,4	103,5±81,5	130,4±81,9	125,6±91,8
ГПО/ КАТ	22,8±5,6	18,6±4,7	17,9±*4,9	12,4±*3,9	25,9±12,5	24,2±11,3	31,1±10,2	29,4±12,3
КАТ/ СОД	5,32±1,32	7,0±2,5	7,3±2,3	6,9±2,4	7,59±2,7	8,37±2,6	7,04±2,8	6,28±2,5

Примечание * достоверные различия по сравнению с контролем ($p \leq 0,05$)

Проведенное исследование показало, что активность СОД больных псориазом ниже контрольного уровня на 17%. Средние показатели активности каталазы больных псориазом в этой серии практически не отличалась от контрольного уровня, но у 42% больных активность КАТ была ниже донорской, у 20% больных примерно соответствовала уровню контрольной группы, а у 38% больных была выше, чем в контрольной группе, что отразилось на большой величине разброса показателя.

Активность ГПО больных псориазом выше чем у доноров на 16% и имеет большой разброс величин по сравнению со средним уровнем, т.к. у 50% больных активность ГПО в 2 и более раз ниже контрольной, у 8% больных соответствует норме и у 42% больных в 1,5-2 раза выше нормы. При исследовании действия океанола наблюдали следующие тенденции:

Активность СОД крови доноров при инкубации с океанолом в концентрации 4,5 мг/мл и 9 мг/мл снизилась

на 16%, при инкубации в концентрации 13,5 мг/мл вернулась к исходному уровню. Исходная активность СОД больных псориазом была снижена, при инкубации с океанолом в концентрации 4,5 мг/мл и 9 мг/мл не изменилась, а при инкубации в концентрации 13,5 мг/мл повысилась на 20% и стала соответствовать контрольному уровню.

Активность каталазы доноров при инкубации с океанолом в концентрации 4,5 мг/мл повысилась на 13%, и далее при увеличении концентрации существенно не изменялась. Активность КАТ крови больных псориазом при инкубации с океанолом в концентрации 4,5 мг/мл также увеличилась на 21%, и далее не изменялась.

Активность ГПО крови доноров при инкубации с океанолом в концентрации 4,5 мг/мл и 9 мг/мл снижалась незначительно, а в концентрации 13,5 мг/мл снизилась на 40%, в то время, как активность ГПО больных псориазом повысилась на 17% уже при концентрации 9 мг/мл, но наиболее выраженный эффект имеет место при концентрации 13,5 мг/мл.

Однако, наиболее информативным является анализ не абсолютных величин активности ферментов, а коэффициентов их соотношений, например, ГПО/КАТ. Глутатионпероксидаза наиболее активно работает при низких

концентрациях H_2O_2 , каталаза при – высоких [5,6], поэтому этот коэффициент можно использовать для оценки изменения концентрации H_2O_2 в клетке. Соотношение КАТ/СОД отражает скорость разрушения и образования перекиси водорода. Анализ характера изменений этих коэффициентов показал, что ГПО/КАТ у больных псориазом выше на 13%, при инкубации океанола с гемоллизатом крови доноров уже при концентрации 4,5 мг/мл происходит существенное снижение соотношения ГПО/КАТ, которое при концентрации океанола 13,5 мг/мл достигает 45%, в то время, как у больных псориазом инкубация гемоллизата крови с океанолом приводит к повышению этого соотношения.

Соотношение исходных величин КАТ/СОД у больных псориазом выше, чем у доноров на 42% (за счет низкой активности СОД). При инкубации с океанолом гемоллизата крови доноров и больных происходит увеличение этого коэффициента, и только при концентрации 13,5 мг/мл появляется тенденция к снижению, по сравнению с предыдущими концентрациями океанола.

Вывод. Действие океанола на ферменты АОС – СОД, КАТ и ГПО крови доноров и больных псориазом различается, выбранная по крови доноров оптимальная концентрация океанола (13,5 мг/мл) на крови больных не дала ожидаемого эффекта.

Литература

1. Арутюнян А.В., Дубинина Е.Е., Зыбина Н.Н. Методы оценки свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы. СПб.2000.
2. Грашин Р.А. и др. Активность про и антиоксидантных процессов в культурах кератиноцитов больных псориазом. //Вест.Рос.воен.-мед.акад.-2008.- №4(24).- С.125-130.
3. Грашин Р.А. Антонов В.Г., Карпищенко А.И. и др. Системы свободнорадикального окисления и

антиоксидантной защиты как индикаторы активности пролиферации кератиноцитов при псориазе //Клин. лаб. диагностика.-2010.- №1.- С. 18-24.

4. Дадали В.А. Павлова Р.Н., Карякина Л.А., Бейшебаева Ч.Р. и др. Состояние неферментативного звена антиоксидантной системы при использовании омега-3 жирных кислот как корректирующего препарата у больных псориазом // Современные подходы к метаболической коррекции в профилактике и терапии. Мат. Медунар. Конф. СПб. 2009.- С.44-47.
5. Дубинина Е.Е. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток (жизнь и смерть, созидание и разрушение). Физиологические и клинико-биохимические аспекты. СПб.: Медицинская пресса, 2006. 325с.
6. Меньшикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К., Бондарь И.А., Круговых Н.Ф., Труфакин В.А. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. Фирма «Слово». М.: 2006, 425с.
7. Павлова Р.Н., Карякина Л.А., Бейшебаева Ч.Р., Дадали В.А. Исследование состояния антиоксидантной системы при использовании омега-3 жирных кислот как препарата коррекции при лечении больных псориазом.// Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, 2013, - №4, С. 69-72
8. Павлова Р.Н. Карякина Л.А., Голованова Н.Э и др. Состояние показателей антиоксидантной системы у больных с псориазом при использовании полиена как препарата коррекции // Тез. докл. Всероссийской науч. конф. посвящ. 110-летию каф. клин. биохимии ВМА.- СПб. 2002.- С.70.
9. Турпаев К.Т. Активные формы кислорода и регуляция экспрессии генома // Биохимия. -2002. -Т.67. -№3. -С. 339-352.
10. Шилев В.Н., Сергиенко В.И. Новые подходы к изучению патогенеза и лечения псориаза // Бюлл.эксп.биол. и мед. - 2000. -Т.129. №4. - С. 364 - 369.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ ЮВЕНИЛЬНОГО ДЕРМАТОМИОЗИТА

Педанова Елена Александровна

к.м.н., ассистент кафедры педиатрии «Красноярского Государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ,

Аникина Елена Анатольевна

детский кардиолог Центра охраны материнства и детства, г. Красноярск,

Шишигина Светлана Валерьевна

врач патологоанатом Центра охраны материнства и детства, г. Красноярск,

Емельяничик Елена Юрьевна

д.м.н., профессор кафедры педиатрии «Красноярского Государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ,

Кириллова Екатерина Петровна

к.м.н., доцент кафедры педиатрии «Красноярского Государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ

THE CASE OF SEVERE COURSE OF THE JUVENILE DERMATOMYOSITIS

Pedanova Elena Alexandrovna, MD PhD, assistant of pediatric department of «Krasnoyarsk State Medical University named by prof. V.F. Voyno-Yasenetckii» MH RF,

Anikina Elena Anatolievna, cardiologist of the «Centre of protection of motherhood and childhood», Krasnoyarsk,

Shishigina Svetlana Valerievna, pathologist of the «Centre of protection of motherhood and childhood», Krasnoyarsk,

Emelyanchik Elena Urievna, MD PhD, professor of the pediatric department of «Krasnoyarsk State Medical University named by prof. V.F. Voyno-Yasenetckii» MH RF,

Kirillova Ekaterina Petrovna, MD PhD, associated professor of the pediatric department of «Krasnoyarsk State Medical University named by prof. V.F. Voyno-Yasenetckii» MH RF

Аннотация Представлено наблюдение клинического случая ювенильного дерматомиозита с поражением желудочно-кишечного тракта и легких у девочки 11 лет. Нетипичный дебют, висцеральные нарушения и значительная скорость прогрессирования симптомов определили тяжесть состояния больной и неблагоприятный исход. Морфологическое исследование показало степень выраженности и системность деструктивных изменений мышечных волокон и подтвердило диагноз.

Abstract We present clinical case of juvenile dermatomyositis with damage of gastrointestinal path and lungs in 11-years age girl. Complicate condition and adverse outcome of this patient were determined by atypical debut of disease, visceral affection and progressing speed. Morphological research showed expressiveness degree of systemic destruction in muscular fibers and confirmed the diagnosis.

Ключевые слова: дети, ювенильный дерматомиозит, поражение желудочно-кишечного тракта, морфологическое исследование.

Keywords: children, juvenile dermatomyositis, damage of gastrointestinal path, morphological research.

Ювенильный дерматомиозит (ЮДМ) – системное заболевание из группы идиопатических воспалительных миопатий с преимущественным вовлечением проксимальных мышц конечностей и туловища, полиморфным поражением кожи и сосудов микроциркуляции, нередко осложняющееся гнойной инфекцией и/или формированием кальцинатов. Частота заболевания в детской популяции до 17 лет составляет 3,2 на 1 млн. [1, 4]. Дебют болезни характеризуется длительной лихорадкой, похуданием, миалгиями. У 90% больных отмечается благоприятное течение болезни и при условии раннего и активного лечения у детей удается достичь стойкой продолжительной ремиссии [1, 2]. Доля летальных исходов колеблется в пределах 1,5-10%, преимущественно у больных с поражением органов дыхания и желудочно-кишечного тракта [2, 3].

С целью демонстрации тяжелого течения и неблагоприятного исхода приводим собственное клинико-морфологическое наблюдение.

Девочка 11 лет, считавшаяся до января 2013 года здоровой (из анамнеза жизни – от второй беременности, родов в 36 недель с массой 2200 г, привита в соответствии с календарем профилактических прививок), заболела остро. Преобладали жалобы на боль при пальпации в мышцах конечностей и позвоночнике, умеренно выраженную мышечную слабость, отмечались бледные редкие макуло-папулезные элементы на лице, конечностях, бледно-розовые элементы на веках. Несмотря на предположение о ЮДМ (иммунологические маркеры аутоиммунного процесса - отрицательные), в качестве ведущего диагноза обсуждается синдром Гийена-Барре, проводится дифференциальный диагноз с нейромышечными заболеваниями.

В феврале-марте 2013г. наблюдается неврологом в специализированном отделении. Отмечаются боли в мышцах верхних и нижних конечностей, артралгии, ограничение двигательной активности, парез мимической мускулатуры справа, ограничение движения в шейном отделе позвоночника, вегетативные нарушения, полинейропатический тип нарушения чувствительности. На фоне курса плазмафереза, введения внутривенного иммуноглобулина, приема пероральных глюкокортикостероидов состояние ребенка улучшилось – уменьшился болевой синдром и девочка была выписана из стационара под наблюдение педиатра.

В июле 2013 г. семья повторно обращается в Центр охраны материнства и детства с жалобами у ребенка на прогрессирующую слабость проксимальных мышц конечностей и туловища, острые боли в грудном и поясничном отделах спины, мышцах бедер. Кроме того, беспокоят разлитые боли в животе и эпигастральной области, отрыжка кислым. При осмотре – «шаркающая» походка, сухожильно-мышечные контрактуры в коленных и локтевых

суставах. Отмечается периорбитальная эритема, «мерцающая» экзантема на щеках, шее и в области декольте, участки гиперкератоза и гиперпигментации, трофические нарушения в области ладоней и стоп. На слизистых оболочках полости рта – хейлит, гингивит, стоматит. Аускультативно – дыхание поверхностное, равномерно проводится над всеми участками легких. Тоны сердца глухие, с частотой сердечных сокращений 100-120 в минуту. Живот болезненный, доступен пальпации. Физиологические отправления не нарушены.

Девочка была госпитализирована в кардиоревматологическое отделение, установлен диагноз «Ювенильный дерматомиозит, острое течение», и назначена базисная терапия преднизолоном в дозе 1 мг/кг/сутки. При поступлении отмечается умеренная гуморальная активность – СОЭ -22-26 мм/час, гемоглобин – 118-100 г/л, лейкоциты – 7,2-13 тыс. в мкл, тромбоциты – 270-400 тыс.; признаки деструкции мышечной ткани – креатинфосфокиназа – 5209 ед/л (10 норм), лактатдегидрогеназа – 1392 ед/л (4 нормы), аланинаминотрансфераза – 295 ед/л (7,5 норм), аспаратаминотрансфераза – 424 ед/л (11 норм). Данные электромиографии подтвердили признаки диффузного мышечного процесса.

Начало активной иммуносупрессивной терапии не оказало влияние на течение болезни, и в течение месяца девочка перестала вставать с постели, а затем отрывать голову от подушки, появилась лихорадка до 39°, нарастала кахексия (потеря массы тела за 2 месяца достигла 5 кг). Параллельно прогрессировали симптомы поражения желудочно-кишечного тракта – нарастала дисфагия, гнусавость, речь стала невнятной, жидкость забрасывалась в нос, вплоть до полного отсутствия глотания с переводом на парентеральное питание. Боль в животе приняла характер некупируемой, в августе (8.08) появились симптомы «острого живота» и была проведена аппендэктомия флегмонозного червеобразного отростка.

Одновременно с дистрофией и парезом глотательной мускулатуры развивались симптомы дыхательной недостаточности: документирована сегментарная пневмония в S10 слева и признаки фиброзных изменений интерстициальной ткани в виде ячеистости легочного рисунка с обеих сторон. Проявления васкулита нарастали в виде эрозивных изменений на слизистых оболочках полости рта и формирования пролежней. Одновременно появились симптомы полисерозита – асцит, гидроторакс. На фоне лечения комбинацией антибактериальных препаратов резервной группы была предпринята попытка усиления иммуносупрессии в виде пульс-терапии метилпреднизолоном (МП) 375 мг, второй пульс – 500 мг на введение. После второго введения МП температура снизилась, но предотвратить процессы деструкции стенки кишечника не удалось, что привело к развитию перфорации, перитонита, сепсиса.

Начиная с 28.08 было проведено четыре оперативных вмешательства с интервалом 7 дней: первое – резекция участка тонкой кишки с язвенными дефектами, затем три последовательных лапаротомии с целью ревизии и санации брюшной полости. На данном этапе у пациентки развились геморрагический синдром (геморрагическая сыпь на лице, груди, животе, ягодицах, конечностях, кровоизлияния в склеру и субконъюнктивально), цитопения, симптомы грубой белково-энергетической недостаточности типа маразм, полиорганная недостаточность. Несмотря на проведение адекватной этиотропной и симптоматической посиндромной терапии, у больной развилась острая сердечно-сосудистая недостаточность и наступил летальный исход.



Фото 1. Дистрофия и контрактуры мышц нижних конечностей

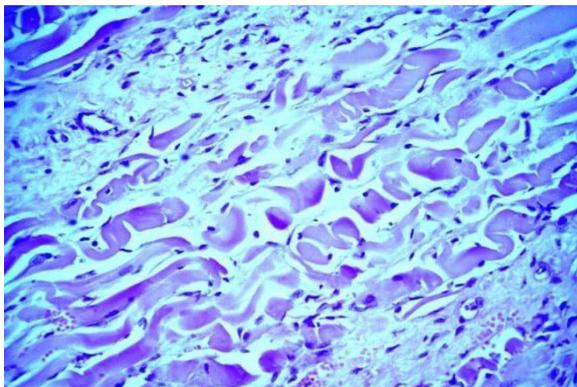


Фото 2. Дезорганизация ткани скелетной мускулатуры

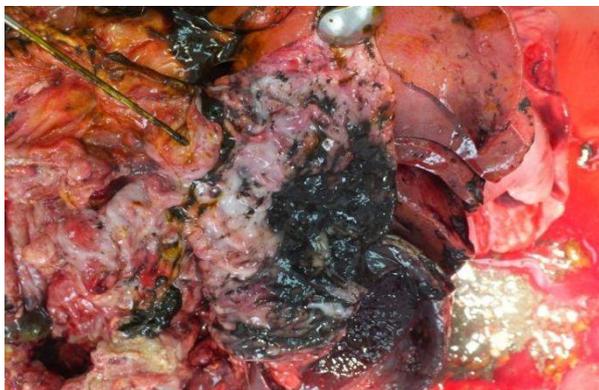


Фото 3. Обширный, глубокий язвенный дефект слизистой оболочки и мышечных волокон желудка

Таким образом, клиническими особенностями данного случая, детерминирующими неблагоприятный исход болезни, явились преобладание миопатического синдрома при сомнительных кожных симптомах в дебюте болезни, что существенно затруднило постановку диагноза и отсрочило назначение базисной терапии. Прогнозоопределяющим фактором стало прогрессирующее поражение скелетной и гладкой мускулатуры желудочно-кишечного тракта, а также низкая эффективность иммуносупрессивной терапии. Следует также отметить несоответствие лабораторных маркеров воспалительного процесса его клинической и морфологической выраженности. Задержка назначения базисной терапии в первые месяцы болезни, безусловно, внесла негативный вклад в течение болезни. Однако, скорость прогрессирования болезни и системность поражения мышечной ткани имели определяющее значение в развитии неблагоприятного исхода.

Патологоанатомическое исследование подтвердило диагноз «Ювенильный дерматомиозит, острое течение, активность 3 ст.», определив основные критерии ЮДМ – параорбитальную эритему, пойкилодермию, гингивит, хейлит, стоматит; контрактуры в локтевых, коленных, лучезапястных суставах (фото 1); тяжелую дистрофию, фрагментацию, гомогенизацию волокон в скелетных мышцах с исчезновением в них поперечно-полосатой исчерченности и в гладкой мускулатуре с дезорганизацией соединительной ткани (фото 2).

Осложнением заболевания стали пенетрирующая язва желудка и двенадцатиперстной кишки (фото 3), разлитой ферментативный перитонит, в последние 2 суток жизни – флегмона правой паховой области, микротромбозы (сладж-феномен в легких, почках, миокарде, веществе головного мозга), сепсис.

Список литературы:

1. Рябова Т.В., Лыскина Г.А., Маслиева Р.И. Ювенильный дерматомиозит: клиника, диагностика, течение. – Педиатрия, 2003. – N 3. – С. 77-83.
2. Насонов Е.Л. Дерматомиозит / Е.Л. Насонов / Ревматология: клин. рук'во, 2'е изд.; под ред. академика РАМН Е.Л. Насонова. — М.: ГЭОТАР'Медиа, 2011. - С. 414-456.
3. Атлас редких болезней. Под ред. А.А. Баранова, Л.С. Насозовой-Барановой. – М., ПедиатрЪ, 2013. – 304 с.
4. Cassidy J.T., Petty R.E., Laxer L.M., Lindsley C.B. Textbook of Paediatric rheumatology. – 6th ed., Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010.

ЭРОЗИВНЫЙ ГАСТРИТ И АУТОАНТИТЕЛА К H^+K^+ /АТФ-азе ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТОК ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ С ЮВЕНИЛЬНЫМИ АРТРИТАМИ

Листопадова Анастасия Павловна

аспирант Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Петровский Андрей Николаевич

к.м.н., доцент Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Шарыбин Е.А.

ассистент Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Булгакова Татьяна Викторовна

к.м.н. Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия.

EROSIVE GASTRITIS AND ANTIPARIETAL CELL ANTIBODY IN CHILDREN WITH JUVENILE ARTHRITIS.

Listopadova A.P., Postgraduate student North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Petrovskij A.N., PhD, Associate Professor of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Sharybin E. A., Assistant Professor of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation

Bulgakova T.V., PhD of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

АННОТАЦИЯ

Цель: выявить взаимосвязь между наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка у детей с ювенильными артритами (ЮА) и наличием аутоиммунных поражений слизистой оболочки желудка.

Методы: Обследовано 92 ребенка в возрасте от 9 до 16 лет с ЮА. Группа 1 - 10 пациентов с эрозивным гастритом. Группа 2 - 82 ребенка без наличия эрозии. Всем пациентам проведена ФГДС. Диагноз хронический гастрит подтвержден морфологически. Антитела к обкладочным (париетальным) клеткам желудка (АПКЖ) определяли методом непрямой иммунофлуоресценции (Еuroimmun, Германия). *Результат.* Частота АПКЖ у детей с ювенильными артритами составила 25,71%. **Отмечены положительные достоверные корреляционные связи между повышением уровня аутоантител к H^+K^+ /АТФ-азе париетальных клеток и хеликобактериозом ($r=0,36$, $p<0,05$), метаплазией СОЖ ($r=0,28$, $p<0,05$), клублением желез в СОЖ ($r=0,33$, $p<0,05$) и не выявлено взаимосвязи между повышением уровня аутоантител к H^+K^+ /АТФ-азе париетальных клеток и наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка.**

Выводы. Взаимосвязь между наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка у детей с ювенильными артритами (ЮА) и наличием аутоиммунных поражений слизистой оболочки желудка не выявлена.

ABSTRACT

Background and methods. To detect the clinical diagnostic criteria for non-invasive diagnosis of erosive gastritis and autoimmune gastritis in children with juvenile arthritis have been studied the 92 children aged 9 to 16 years (mean age-13,9 ± 2,3 years) with verified diagnosis of juvenile arthritis, of whom 10 had erosive gastritis (group 1) and 82 without erosions (group 2). *Result.* In children with juvenile arthritis in 25,71% diagnosed autoimmune gastritis and in 10,8% erosive gastritis. *Conclusion.* The interrelation between existence of erosive damages of a mucous membrane of a stomach at children with the juvenile arthritis (JA) and existence of autoimmune damages of a mucous membrane of a stomach isn't revealed.

Ключевые слова: эрозивный гастрит; дети; ювенильный артрит; аутоантитела к H^+K^+ /АТФ-азе париетальных клеток.

Keywords: erosive gastritis; children; juvenile arthritis; antiparietal cell antibody

Актуальность. Частота эрозивно-язвенных поражений слизистой оболочки у детей с ювенильными артритами (ЮА) составляет от 16,8% до 30 [1,3]. Риск развития эрозивно-язвенных повреждений слизистой оболочки желудка, как правило, обусловлен приемом НПВП и ГКС [1,8]. Опасность НПВП-индуцированных поражений органов пищеварительного тракта определяется отсутствием гастритических жалоб при высокой частоте возникновения желудочно-кишечного кровотечения или перфораций [8,10]. Частота выявления аутоиммунного гастрита у детей составляет от 1-3% до 14% [2,7]. По данным литературы описана роль вирусных агентов, в частности ВЭБ, как триггерного фактора развития аутоиммунного гастрита у детей [5,6]. Как известно, хронический гастрит у детей, больных ювенильными артритами имеет более выраженные морфологические изменения в фундальном отделе желудка, что характерно для аутоиммунного гастрита [3,9].

Цель исследования: выявить взаимосвязь между наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка у детей с ювенильными артритами (ЮА) и наличием аутоиммунных поражений слизистой оболочки желудка.

Материал и методы. Обследовано 92 детей в возрасте от 9 до 16 лет (средний возраст- 13,9 ± 2,3 года) с верифицированным диагнозом ювенильный артрит. В первую группу вошли 10 пациентов, больных ЮА с эндоскопически или гистологически верифицированным эрозивным гастритом. Во вторую - 82 ребенка с ЮА без наличия эрозии в слизистой оболочке желудка (СОЖ). В исследование вошли 16,2% детей с моноартикулярным вариантом, 40,6% с олигоартикулярным вариантом, 37,8% с полиартикулярным вариантом, 5,4% с системный вариантом ювенильного артрита. Среди детей, больных ювенильным артритом на монотерапии НПВС находились 36,5% паци-

ентов, комбинированную терапию получали 62,1% пациента и 1,35% получал биологическую терапию хумирой в составе комбинированной терапии. Всем пациентам проведена ФГС с прицельной биопсией слизистой оболочки желудка тела и антрального отдела желудка. Морфологическую оценку гистологических препаратов проводили в соответствии с Сиднейской системой согласно визуально-аналоговой шкале. Для выявления антител к обкладочным (париетальным) клеткам желудка (АПКЖ) применялся метод непрямой иммунофлуоресценции с использованием коммерческих наборов (Euroimmun, Германия). Все больные и/или их законные представители были осведомлены об участии в исследовании и добровольно подписали ин-

формированное согласие. Статистическая обработка материалов исследования осуществлялась с помощью пакета Statistica for Windows (версия 6.1).

Результаты. У детей, страдающих ЮА, поверхностный гастрит встречался в 85,7% случаев, эрозивный гастрит - в 10,8%, нодулярный гастрит - в 3,5%. При гистологической оценке слизистой оболочки желудка (СОЖ) у детей, больных ЮА, выявлено **поражение** обоих отделов желудка с выраженными воспалительными изменениями СОЖ, с ее структурными перестройками в виде выраженного фиброза стромы, деструкции фундальных желез, умеренной атрофии в антральном отделе желудка, кишечной метаплазии и наличия эрозивных поражений (рис.1)



Рис.1 Эндоскопическая картина хронического гастрита у детей, больных ювенильными артритами.

Частота повышения уровня аутоантител к H^+K^+/ATP -азе париетальных клеток у детей с ЮА составила 25,71%. При этом у детей с ЮА в сыворотке крови аутоантитела к H^+K^+/ATP -азе париетальных клеток желудка присутствовали только во 2 группе. **Отмечены положительные достоверные корреляционные связи** между повышением уровня аутоантител к H^+K^+/ATP -азе париетальных клеток и **хеликобактериозом** ($r=0,36$, $p<0,05$), **метаплазией СОЖ** ($r=0,28$, $p<0,05$), **клублением желез в СОЖ** ($r=0,33$, $p<0,05$) и не выявлено взаимосвязи между повышением уровня аутоантител к H^+K^+/ATP -азе париетальных клеток и наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка.

Выводы. У детей с ювенильным артритом в 25,71% случаев диагностируется аутоиммунный гастрит и в 10,8% эрозивный гастрит. Взаимосвязь между наличием эрозивных поражений слизистой оболочки желудка у детей с ювенильными артритами (ЮА) и наличием аутоиммунных поражений слизистой оболочки желудка не выявлена.

Список литературы:

1. Абдуганиева Д.И., Салихов И.Г. Гастроэнтерологические проблемы при ревматических заболеваниях // Практическая медицина.— 2011. — N 1. — С. 89-95.
2. Вагапова Л.Б. О возможной роли вирусной инфекции в развитии хронического гастрита у детей // Сб. науч. раб. им. Я.Д. Витебского Детская гастроэнтерология Сибири (проблемы и поиски решений / Отв. ред. М.Ю. Денисов. Новосибирск-Курган, 1998. — Вып. II
3. Жолобова Е.С., Гешева З.В., Конопелько О.Ю. Безопасность мелоксикама при лечении ювенильного

артрита у детей // Вопросы современной педиатрии. — 2010. — № 2. — С.113-118.

4. Листопадова А. П., Новикова В. П., Мельникова И. Ю. Хронический гастродуоденит у детей с ювенильными артритами (обзор литературы) // Детская больница. — 2014. — Т. 2, № 56. — С. 35-40.
5. Новикова В. П. Этиопатогенетические и клинико-морфологические особенности хронического гастрита в разном возрасте // автореф. дис.. д-ра мед. наук. — СПб.— 2009.— С.2-3
6. Новикова В.П. и соавт. Хроническая вирусная инфекция Эпштейна — Барр у детей, имеющих высокий уровень антител к H^+K^+/ATP -азе париетальных клеток желудка в сыворотке крови // Эксперим. и клин. гастроэнтерология. — 2005. — № 4. — С. 78—80
7. Шабалов Н.П. Детские болезни // Издательский дом "ПИТЕР".—СПб.— 2012. — 928 с.
8. H. Shu-Ching, S. Bor-Shyang, L. Shui-Cheng, et al.. East etiology and treatment of childhood peptic ulcer disease in taiwan: a single center 9-year experience // African Medical Journal. — 2009. — vol. 86, № 3. — P.100—109.
9. Listopadova A., Novikova V., Petrovskiy A., Melnikova I.,Parshutkina O. Atrophic Gastritis in Children with Juvenile Arthritis3d Global Congress for Consensus in Pediatrics & Child Health, February 13-16, Bangkok, Thailand.- 2014.—P.63
10. Schellack N, et al. An overview of gastropathy induced by nonsteroidal anti-inflammatory drugs // S Afr Pharm.— 2012.— Vol. 79, № 4.— P.161-163.

ВЛИЯНИЕ СИМВАСТАТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОСТАЗА И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ПАЦИЕНТОВ ВЫСОКОГО И ОЧЕНЬ ВЫСОКОГО РИСКА СМЕРТИ ОТ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Рубаненко Олеся Анатольевна

К.м.н., ассистент государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, Самара

THE INFLUENCE OF SIMVASTATIN ON HEMOSTASIS, LIPID PROFILE IN PATIENTS HIGH AND VERY HIGH RISK OF DEATH OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Rubanenko Olesya, Candidate of Science, Samara state medical university, Samara

АННОТАЦИЯ

Цель. Оценить влияние симвастати́на на показатели гемостаза и липидного обмена у пациентов категории высокого и очень высокого риска смерти от сердечно – сосудистых заболеваний. **Метод.** Обследовано 148 больных категории высокого (SCORE 5-9%), принимающих симвастатин 20 мг/сут, и очень высокого риска (SCORE \geq 10%), получающих симвастатин 40 мг/сут. **Результаты.** Все пациенты в ходе лечения достигли целевого уровня ХС ЛНП, достоверно снизилась уровень триглицеридов, общего холестерина, фибриногена и фактора Виллебранда. **Выводы.** Включение симвастати́на в комплексную терапию пациентов категории высокого и очень высокого риска в течение 24 недель приводит к достижению целевых уровней показателей липидного обмена, уменьшению выраженности эндотелиальной дисфункции и тромбогенного потенциала крови.

Ключевые слова: гемостаз; липидный обмен; риск смерти; симвастатин

ABSTRACT

Purpose. To evaluate the influence of simvastatin on hemostasis, lipid profile in patient of high and very high risk of death of cardiovascular diseases. **Methods.** Studied were 148 patients of high risk (SCORE 5-9%) who received simvastatin 20 mg per day and very high risk (SCORE \geq 10%) who received simvastatin 40 mg per day. **Results.** All the patients during treatment achieved the target level of LDL cholesterol and we also observed significantly reduction of triglycerides, total cholesterol, fibrinogen and von Willebrand factor levels. **Conclusion.** Complex treatment of patients of high and very high risk of death during 24 weeks including simvastatin results in an achievement of the target levels of lipid profile indicators and also in decrease of endothelial dysfunction and thrombogenic potential.

Keywords: hemostasis, lipid profile, risk of death, simvastatin

Актуальность. Атеросклеротическое поражение, сопровождающееся дислипидемией, тесно связано с нарушениями в системе гемостаза. В настоящее время известно, что тромбоз, возникающий на месте поврежденной атеросклеротической бляшки, является решающим патогенетическим фактором прогрессирования сердечно – сосудистых заболеваний и развития осложнений. В ряде работ показано влияние уровня фактора Виллебранда, агрегационной способности тромбоцитов, тканевого активатора плазминогена, растворимых фибрин – мономерных комплексов, продуктов деградации фибрина на прогрессирование ишемической болезни сердца [1]. Однако недостаточное внимание уделяется прогностической значимости показателей гемостаза в развитии кардиоваскулярной патологии.

Наиболее распространенным классом лекарственных препаратов, используемых для воздействия на липидный обмен, считаются ингибиторы ГМГ – КоА – редуктазы (статины). Об эффективности статинов в коррекции дислипидемий свидетельствуют результаты таких исследований, как 4S [9], КЭБ [3]. В настоящее время плейотропные эффекты статинов хорошо изучены [8,10], однако, в литературе имеются противоречивые сведения о влиянии данных препаратов на некоторые показатели системы гемостаза, такие, как фактор Виллебранда, D - димер, агрегацию тромбоцитов [2,10,13]. Учитывая большую роль вышеперечисленных показателей в развитии атеротромбоза, актуальным представляется оценка возможности коррекции гемостазиологических нарушений при лечении статинами.

Цель исследования. Изучить влияние симвастати́на на показатели гемостаза и липидного обмена у пациентов категории высокого и очень высокого риска смерти от сердечно – сосудистых заболеваний.

Пациенты и методы. Работа выполнена на базе кафедр и клиники факультетской терапии Самарского государственного медицинского университета. В исследование включено 148 больных категории высокого (SCORE 5-9%) и очень высокого (SCORE \geq 10%) риска смерти от сердечно – сосудистых заболеваний. Средний возраст составил 54,7 \pm 4,1 лет.

I группа – пациенты категории высокого риска с оптимальным уровнем ОХ (<5,0 ммоль/л) и ХС ЛНП (<3,0 ммоль/л) (78 человек), получающие симвастатин (Зокор, MSD) в дозе 20 мг/сутки.

II группа – пациенты категории очень высокого риска с оптимальным уровнем ОХ (<5,0 ммоль/л) и ХС ЛНП (<3,0 ммоль/л) (70 человек), получающие симвастатин (Зокор, MSD) в дозе 40 мг/сутки.

Всем больным исследовали липидный спектр крови с определением общего холестерина (ОХ), липопротеидов высокой плотности (ХС ЛВП), липопротеидов низкой плотности (ХС ЛНП), триглицеридов (ТГ). Определение липидов в сыворотке крови осуществлялось ферментативным колориметрическим методом на спектрофотометрическом анализаторе «Livia» (Cormay).

Для оценки состояния системы гемостаза проводилось определение протромбинового времени по А. Quick (1935) с расчетом протромбинового индекса (ПТИ) и международного нормализованного отношения (МНО); активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) с использованием набора «АПТВ – тест» (Технология – Стандарт, Россия), тромбинового времени (ТВ) - набора Тромбо – тест (Технология – Стандарт, Россия), фибриногена по Clauss (1957); АДФ – индуцированной агрегации тромбоцитов по А.С. Шитиковой (1984); D – димера - набора D – Dimer Test (Roche Diagnostics, Швейцария), фактора Виллебранда (ФВ) - набора STA LIATEST

vWF (Roche Diagnostics, Швейцария). Значения фибриногена, АЧТВ, протромбиновое время, ТВ и фВ определялись с использованием коагулометра STA – COMPACT (Roche, Швейцария).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. При зависимых переменных использовали критерий Вилкоксона. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты. В ходе работы проводился анализ показателей липидного обмена и гемостаза в каждой подгруппе до лечения, а также через 4, 12 и 24 недели на фоне приема симвастатина.

До лечения у больных I группы средний уровень ХС ЛНП составил $2,73 \pm 0,22$ ммоль/л. Для достижения целевого уровня ХС ЛНП 2,5 ммоль/л необходимо снизить исходный уровень на 0,23 ммоль/л (8,4%), поэтому пациентам данной группы назначен симвастатин в дозе 20 мг/сутки.

Через 4 недели уровень ХС ЛНП снизился на 20% ($p < 0,001$), 70 пациентов (90,5%) достигли целевого уровня ХС ЛНП. Через 12 недель ХС ЛНП снизился на 27,8% ($p < 0,001$), 72 пациента достигли целевого уровня. Через 24 недели ХС ЛНП снизился на 31% ($p < 0,001$). Побочные эффекты не отмечались. До лечения средний уровень ОХ составил $4,3 \pm 0,49$ ммоль/л. Через 4 недели уровень ОХ снизился на 8,8% ($p < 0,001$), через 12 недель на 17,9% ($p < 0,001$), через 24 недели - на 26% ($p < 0,001$).

До лечения средний уровень ХС ЛВП составил $1,16 \pm 0,32$ ммоль/л. В ходе терапии уровень ХС ЛВП изменился недостоверно. До лечения средний уровень ТГ составил $1,66 \pm 0,83$ ммоль/л. Через 4 недели на фоне проводимой терапии уровень ТГ снизился на 4,8% ($p = 0,07$), через 12 недель на 9,6% ($p = 0,008$), через 24 недели на 14% ($p = 0,002$). Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика показателей липидного обмена у пациентов I группы

Показатели	До лечения	Через 4 нед	Через 12 нед	Через 24 нед
ХС ЛНП, ммоль/л	$2,73 \pm 0,22$	$2,18 \pm 0,29^*$	$1,97 \pm 0,24^*$	$1,88 \pm 0,26^*$
ОХ, ммоль/л	$4,3 \pm 0,49$	$3,92 \pm 0,33^*$	$3,53 \pm 0,55^*$	$3,18 \pm 0,61^*$
ХС ЛВП, ммоль/л	$1,16 \pm 0,32$	$1,19 \pm 0,29$	$1,21 \pm 0,25$	$1,24 \pm 0,27$
ТГ, ммоль/л	$1,66 \pm 0,83$	$1,58 \pm 0,73$	$1,5 \pm 0,7^*$	$1,43 \pm 0,68^*$

* $p < 0,05$ - различие по сравнению с состоянием до лечения

До лечения у больных II группы средний уровень ХС ЛНП составил $2,82 \pm 0,18$ ммоль/л. Для достижения целевого уровня ХС ЛНП 1,8 ммоль/л необходимо снизить исходный уровень на 1,02 ммоль/л (31%), поэтому пациентам данной группы назначен симвастатин в дозе 40 мг/сутки.

Через 4 недели уровень ХС ЛНП снизился на 25,5% ($p < 0,001$), 52 пациента (75%) достигли целевого уровня ХС ЛНП. Через 12 недель уровень ХС ЛНП снизился на 32% ($p < 0,001$), 58 пациентов (83%) достигли целевого уровня. Через 24 недели уровень ХС ЛНП снизился на 35,8% ($p < 0,001$), 70 больных достигли целевого уровня. В ходе лечения у 3 пациентов отмечалось повышение

уровня АЛАТ, АсАТ, не превышающее трех верхних пределов нормы. Отмена препарата не требовалась.

До лечения средний уровень ОХ составил $4,2 \pm 1,11$ ммоль/л. Через 4 недели уровень ОХ уменьшился на 9,5% ($p < 0,001$), через 12 недель на 19,3% ($p < 0,001$), через 24 недели - на 29,5% ($p < 0,001$). До лечения средний уровень ХС ЛВП составил $1,18 \pm 0,6$ ммоль/л. Через 4 недели уровень ХС ЛВП увеличился на 3,3% ($p = 0,097$), через 12 недель на 4,8% ($p = 0,11$), через 24 недели на 5,6% ($p = 0,1$). До лечения средний уровень ТГ составил $2,14 \pm 0,9$ ммоль/л. Через 4 недели уровень ТГ снизился на 8,3% ($p = 0,004$), через 12 недель на фоне проводимой терапии на 18,2% ($p < 0,001$), через 24 недели на 23,8% ($p < 0,001$). Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Динамика показателей липидного обмена у пациентов II группы

Показатели	До лечения	Через 4 нед	Через 12 нед	Через 24 нед
ХС ЛНП, ммоль/л	$2,82 \pm 0,18$	$2,1 \pm 0,22^*$	$1,92 \pm 0,23^*$	$1,81 \pm 0,09^*$
ОХ, ммоль/л	$4,41 \pm 0,46$	$3,99 \pm 0,64^*$	$3,56 \pm 0,58^*$	$3,11 \pm 0,51^*$
ХС ЛВП, ммоль/л	$1,18 \pm 0,6$	$1,22 \pm 0,5$	$1,24 \pm 0,48$	$1,26 \pm 0,49$
ТГ, ммоль/л	$2,14 \pm 0,9$	$1,96 \pm 0,8^*$	$1,75 \pm 0,86^*$	$1,63 \pm 0,78^*$

* $p < 0,05$ - различие по сравнению с состоянием до лечения

В процессе лечения симвастатином у пациентов I группы через 4 недели достоверных изменений показателей системы гемостаза не выявлено. Через 12 недель терапии уровень фибриногена снизился на 9,6% ($p = 0,03$), уровень фВ снизился на 14,5% ($p = 0,02$). Через 24 недели уровень фибриногена снизился на 14% ($p = 0,01$), уровень фВ

снизился на 17,4% ($p = 0,003$). Уровни ПТИ, МНО, АЧТВ, ТВ, D – димера, время начала АДФ – индуцированной агрегации тромбоцитов через 12 и 24 недели изменились статистически незначимо. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика показателей системы гемостаза у пациентов I группы

Показатели	До лечения	Через 4 нед	Через 12 нед	Через 24 нед
ПТИ, %	$106,3 \pm 9,9$	$104,5 \pm 9,4$	$103,9 \pm 9,3$	$102,3 \pm 10,7$
МНО	$0,97 \pm 0,06$	$0,98 \pm 0,06$	$0,98 \pm 0,06$	$1,0 \pm 0,08$
АЧТВ, сек	$34,1 \pm 3,34$	$34,9 \pm 2,8$	$35,8 \pm 2,2$	$36,4 \pm 2,3$
ТВ, сек	$17,4 \pm 1,8$	$17,6 \pm 1,5$	$17,6 \pm 1,6$	$18,2 \pm 1,7$

Показатели	До лечения	Через 4 нед	Через 12 нед	Через 24 нед
Фибриноген, г/л	3,44 ± 0,77	3,32 ± 0,8	3,11 ± 0,5*	2,96 ± 0,5 *
фВиллебранда,%	124,1 ± 32,8	113,7 ± 20,0	106,1 ± 14,2*	97,5 ± 13,5*
D – димер, µг/мл	0,67 ± 0,25	0,63 ± 0,24	0,6 ± 0,26	0,56 ± 0,23
АДФ –агрегация, сек	15,1 ± 2,9	15,2 ± 2,3	15,3 ± 1,6	16,1 ± 2,0

* $p < 0,05$ - различие по сравнению с состоянием до лечения

В процессе терапии симвастатином у пациентов II группы через 4 недели уровень фибриногена снизился на 7,4% ($p < 0,001$), уровень фВ снизился на 15,8% ($p < 0,001$). Через 12 недель терапии уровень фибриногена снизился на 11,1% ($p < 0,001$), уровень фВ снизился на 23,4%

($p = 0,002$). Через 24 недели лечения уровень фибриногена снизился на 15,8% ($p < 0,001$), уровень фВ снизился на 32% ($p < 0,001$). Остальные показатели менялись в ходе терапии недостоверно. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

Динамика показателей системы гемостаза у пациентов II группы

Показатели	До лечения	Через 4 нед	Через 12 нед	Через 24 нед
ПТИ,%	110 ± 7,6	109,3 ± 7,15	104,2 ± 7,2	101,4 ± 8,7
МНО	0,95 ± 0,04	0,96 ± 0,07	0,98 ± 0,05	1,0 ± 0,07
АЧТВ, сек	35,1 ± 4,2	35,7 ± 4,2	36,7 ± 4,1	36,7 ± 3,8
ТВ, сек	17,1 ± 2	17,0 ± 1,7	17,7 ± 1,6	18,1 ± 2
Фибриноген, г/л	3,8 ± 0,4	3,52 ± 0,34*	3,38 ± 0,31*	3,2 ± 0,31*
фВиллебранда,%	140,6 ± 15,1	118,4 ± 14,1*	102,3 ± 17,1*	95,7 ± 15,3*
D – димер, µг/мл	0,93 ± 0,6	0,85 ± 0,6	0,86 ± 0,8	0,8 ± 0,77
АДФ –агрегация, сек	13,1 ± 1,4	13,4 ± 1,2	14,0 ± 1,6	14,3 ± 1,6

* $p < 0,05$ - различие по сравнению с состоянием до лечения

Обсуждение результатов. Симвастатин в дозе 20 и 40 мг/сут приводит к достижению целевого уровня ХС ЛНП, что отражено в литературе [8].

К плеiotропным эффектам относится влияние статинов на функцию эндотелия, отражением которой является фВ. Проведенные исследования носят противоречивый характер. В то время как ряд исследований указывают на снижение уровня данного показателя на фоне терапии статинами [12], другие авторы приводят данные об отсутствии изменения или даже повышении уровня фВ на фоне лечения [6,11]. Сведения нашего исследования согласуются с данными литературы, где терапия статинами приводит к достоверному снижению уровня фВ и, следовательно, к улучшению функции эндотелия за счет уменьшения выработки им прокоагулянтных веществ. Это приводит, в свою очередь, к уменьшению адгезии и агрегации тромбоцитов и к уменьшению тромбогенного потенциала крови [4,12].

Необходимо отметить, что средние значения таких показателей, как ПТИ, МНО, АЧТВ и ТВ, во всех группах пациентов не превышали нормативные значения, следовательно, влияние симвастатина на вышеперечисленные параметры сопровождалось положительной тенденцией.

Также актуальным представляется изучение вопроса о влиянии статинов на маркеры активации свертывания крови, к которым относится D – димер. Результаты проведенного исследования свидетельствуют об отсутствии достоверного влияния симвастатина в дозе 20 и 40 мг/сутки на уровень D – димера. Наши данные согласуются со сведениями С. Joukhadar et al. (2001) об отсутствии значимого влияния симвастатина на уровень D – димера [5].

Выводы. Включение симвастатина в комплексную терапию пациентов категории высокого и очень высокого риска в течение 24 недель приводит к достижению целевых уровней показателей липидного обмена, уменьшению выраженности эндотелиальной дисфункции и тромбогенного потенциала крови.

Список литературы

1. Беспалько И.А., Васильева Е.Ю., Варламова Н.А. Взаимосвязь между уровнями тканевого активатора плазминогена и фактора Виллебранда в норме и при ишемической болезни сердца // Кардиология. – 1996. - Т.36, № 5. - С. 115 – 118.
2. Бубнова М.Г. Аторвастатин: гиполипидемическая активность, плеiotропные свойства и эффективность в профилактике атеросклероза и коронарной болезни сердца // Кардиология. – 2004. - №8. - С. 96- 104.
3. Кулев Б.Д., Агеев Ф.Т. от имени рабочей группы исследования АТЛАНТИКА Влияние различных подходов терапии статинами у пациентов высокого риска с точки зрения сосудистого эндотелия // Кардиология. – 2009. - Т.49, №5. - С.4-10.
4. Horvath B., Szaparyb L., Martona Z. et al. Short-term effects of atorvastatin on haemorheologic parameters, platelet aggregation and endothelium dysfunction in patients with hypercholesterolaemia // Eur Heart J. – 2004. - №25 (1). – P. 96.
5. Joukhadar C., Klein N., Prinz M. et al. Similar effects of atorvastatin, simvastatin and pravastatin on thrombogenic and inflammatory parameters in patients with hypercholesterolemia // Thromb Haemost. – 2001. - №85(1). - P. 47-51.
6. Kostakou P., Kolovou G., Anagnostopoulou K. et al. Efficacy of simvastatin or ezetimibe on tissue factor, von Willebrand's factor and C-reactive protein in patients with hypercholesterolaemia // Arch Cardiovasc Dis. – 2010. - №103(1). – P. 26-32.
7. Liao J.K. Clinical implications for statin pleiotropy // Curr Opin Lipidol. – 2005. - №16(6). – P. 624-9.
8. Randomised trial of cholesterol lowering in 4,444 patients with coronary heart disease: the Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S): Scandinavian Simvastatin Survival Study Group // Lancet. – 1994. - №344. – P. 1383–1389.
9. Sorrentino S., Landmesser U. Nonlipid – lowering Effects of Statins // Curr Treat Options Cardiovasc Med. – 2005. - №7(6). – P. 459-66.
10. Squizzato A., Romualdi E., Ageno W. Why should statins prevent venous thromboembolism? A systematic literature

- search and a call for action // Journal of Thrombosis and Haemostasis. – 2006. - №4. – P. 1925–1927.
11. Stogowska-Nikiciuk B., Małyszko J., Małyszko J.S. et al. The influence of simvastatin on hsCRP and some parameters of hemostasis in patients with ischemic heart disease // Przegl Lek. – 2008. - №65(2). – P. 68-72.
12. Tekin A., Tekin G., Güzelsoy D. et al. Effects of atorvastatin (10 mg) on hemostatic and inflammatory parameters in hyperlipidemic patients with angiographically proven coronary artery disease // Am J Cardiol. – 2004. – Vol. 15, №94(2). – P. 206-9.
13. Tekten T., Ceyhan C., Ercan E. et al. The effect of atorvastatin on platelet function in patients with coronary artery disease // Acta Cardiol. – 2004. - №59(3). – P. 311-5.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКЕАНОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КРОВИ ДОНОРОВ И БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ В ОПЫТАХ IN VITRO

Гайковая Лариса Борисовна

док. мед. наук, профессор, ГБОУ ВПО Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И.Мечникова, кафедра биологической и общей химии, г. Санкт-Петербург

Смертина Маргарита Николаевна

канд. биол. наук, доцент, ГБОУ ВПО Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И.Мечникова, кафедра биологической и общей химии, г. Санкт-Петербург

Бейшебаева Чинар Рахматовна

старший преподаватель, ГБОУ ВПО Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И.Мечникова, кафедра биологической и общей химии, г. Санкт-Петербург

INFLUENCE OCEANOL ON THE ANTIOXIDANT COMPONENTS OF BLOOD DONORS AND PATIENTS WITH PSORIASIS IN VITRO

Gaikowaj Larisa, Doc. Med. Sci., professor, of Saint-Petersburg Nord-West State Medical university named after I. I. Mechnikov, biochemistry department, Saint-Petersburg

Smertina Margarita, Cand. Biol. Sci., assistant of professor, of Saint-Petersburg Nord-West State Medical university named after I. I. Mechnikov, biochemistry department, Saint-Petersburg

Beyshebaeva Tchinar, assistant of Saint-Petersburg Nord-West State Medical university named after I. I. Mechnikov, biochemistry department, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

С целью выбора препарата коррекции для больных псориазом проведено исследование действия океанола (комплекс полиненасыщенных жирных кислот в количестве 453 мг в капсуле, весом 1360 мг) на состояние антиоксидантной системы крови доноров и больных псориазом *in vitro*. Проведенное исследование показало, что у больных с псориазом повышен уровень SH-групп, содержание малонового диальдегида и активность глутатион-S-трансферазы, чем в крови доноров. Таким образом, океанол стимулирует перекисное окисление липидов, что необходимо для активации апоптоза при повышенной пролиферации, лежащей в основе формирования псориазных бляшек.

ABSTRACT

Investigation of antioxidant status of a patients which using oceanol as a medicine for correction in the treatment of psoriasis. Was found, that a patients have high level of SH-groups and malondialdehyde of plasma blood and high activity of glutathione transferase. Oceanol increased generation of reactive oxygen species, which necessary for increases of apoptosis and decreases of proliferation.

Ключевые слова: псориаз; свободнорадикальное окисление; глутатион-S-трансфераза; малоновый диальдегид; содержание SH-групп; препарат коррекции – океанол.

Key words: psoriasis; free radical oxidation; glutathione transferase; SH-groups of plasma blood; malondialdehyde; medicine for correction – oceanol.

Введение. Псориаз в настоящее время рассматривается как хронический дерматоз мультифакторной природы с доминирующим значением в его патогенезе иммуногенетических факторов и липидных нарушений [1, с. 125-130; 4, с. 4-5; 7, с. 82; 10, с. 3-7]. Недостаточно изученным звеном патогенеза псориаза остается механизм гиперпролиферации кератиноцитов, нарушение их дифференцировки и воспалительной реакции в дерме. Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению патогенетической роли перекисного окисления липидов (ПОЛ) в развитии этой болезни, данные литературы об изменениях свободнорадикального окисления липидов, редокс-потенциала, активности ферментов антиоксидантной системы у больных при различных формах, стадиях процесса и методах лечения неоднозначны, а порой противоречивы [2, с. 18-24; 3, с. 82-84; 8, с. 30; 11, с. 304]. Ши-

рокое распространение, трудности терапии и высокая социальная значимость дерматоза являются основанием для проведения исследований по поиску новых методов лечения, оценки эффективности терапии и прогнозирования длительности ремиссии. В связи с этим одни исследователи в своих работах использовали полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) как важнейшие компоненты мембран в комплексной терапии больных псориазом [5, с. 15-23; 9, с. 88], другие изучали эффективность действия препаратов ПНЖК на показатели липидного обмена [12, с. 113-116]. Изложенное послужило основанием для проведения данного исследования. Нами была предпринята попытка изучить влияние препарата, содержащего ПНЖК (океанол) на состояние ПОЛ, содержание SH-групп плазмы крови, активность глутатион-S-трансферазы у больных псориазом и у доноров в эксперименте *in vitro*.

Материалы и методы. Для оценки состояния антиоксидантного статуса нами проведено определение активности глутатион-S-трансферазы (GST) гемолизата крови [14, с. 71-30-7139], содержания белковых SH-групп плазмы [13, с. 70-77], концентрации малонового диальдегида (МДА) по реакции с тиобарбитуровой кислотой [6, с. 8-9]. Статистическая обработка данных проводилась по

Стьюденту с использованием стандартных статистических программ ПК. Гемолизат крови (1:20) или плазму инкубировали при температуре 37°C в течение 15 минут с океанолом в концентрациях 4,5 мг/мл, 9 мг/мл, 13,5 мг/мл, затем определяли соответствующий показатель. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исследование влияния океанола на показатели АОС крови доноров и больных псориазом в опытах in vitro

Концентрация	Доноры				Больные			
	Исх.	4,5 мг/мл	9 мг/мл	13,5 мг/мл	Исх.	4,5 мг/мл	9 мг/мл	13,5 мг/мл
ПОЛ	4,83± 0,84	12,0± 7,5	14,6± 8,5	20,7± 12,3	5,86± 0,81	24,9± 4,56	29,5± 5,3	32,0± 4,0
GST	3,68± 1,58	1,98± 0,32	2,18± 0,23	2,14± 0,52	5,5± 5,6	3,7± 3,8	3,8± 5,0	3,88± 4,5

Результаты. Проведенное исследование показало, что интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) у больных псориазом выше показателей у доноров на 21%. При инкубации с океанолом у доноров интенсивность ПОЛ увеличивалась на 148% (в 2,5 раза) в концентрации 4,5 мг/мл, на 200% (в 3 раза) в концентрации 9 мг/мл, и в концентрации 13,5 мг/мл – на 328% (в 4 раза). При инкубации океанола с кровью больных псориазом также имело место повышение данного показателя во всех концентрациях. В этом случае повышение содержания малонового диальдегида происходило значительно. У больных псориазом содержание общих SH-групп плазмы крови выше в 2 раза, чем в крови доноров, это может свидетельствовать о сдвиге редокс-соотношения в сторону преобладания восстановленных форм, что может быть одним из механизмов усиления пролиферации кератиноцитов.

Активность GST больных псориазом на 49% выше контрольной группы. При инкубации с океанолом активность GST у доноров и больных псориазом снижалась уже при концентрации 4,5 мг/мл на 40% и далее практически не менялась с увеличением концентрации. Обращает на себя внимание большое колебание исходных величин активности GST у доноров и у больных. При исследовании отмечено, что если исходная активность GST высокая, то при инкубации с океанолом ингибирование GST незначительное. А если исходная активность GST была в 2 и более раз ниже среднего показателя контрольной группы, то ингибирование фермента происходило на 50% и более.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что при взаимодействии океанола с кровью больных псориазом величина ПОЛ нарастает в 2 раза активнее, чем в крови у доноров. Ингибирование GST при инкубации с океанолом в крови доноров происходит более интенсивно (на 44–46%), чем в крови больных псориазом (на 30–33%).

Список литературы:

1. Грашин Р.А. и др. Активность про и антиоксидантных процессов в культурах кератиноцитов больных псориазом. // Вест. Рос.воен.-мед.акад.-2008.- №4 (24).- С.125-130.
2. Грашин Р.А. Антонов В.Г., Карпищенко А.И. и др. Системы свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты как индикаторы активности пролиферации кератиноцитов при псориазе // Клини. лаб. диагностика.-2010.- №1.- С. 18-24.

3. Дадали В.А., Павлова Р.Н., Карякина Л.А., Бейшебаева Ч.Р., Смертина М.Н. Исследование действия омега-3, диаллилдисульфида и океанола на состояние антиоксидантной системы крови доноров и больных псориазом // Сб. матер. 11 Всероссийской конференции с международным участием «Профилактическая медицина -2012» 28 ноября 2012г. СПб.: СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2012.- с.82-84.
4. Клеменова И.А., Никулин А.К., Алейник Д.Я. и др. Ультраструктурные особенности мембран фибробластов кожи при псориазе // Вест. дерматол.-2007.- №3.- С. 4-5.
5. Когтева Г.С. и др. Ненасыщенные жирные кислоты как эндогенные биорегуляторы // Биохимия.-1998.- Т.61.-вып.1.- С. 15-23.
6. Коробейникова Э.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело.-1989.- №7.- С. 8-9.
7. Лецкалюк Ю.Ф. Терапия больных псориазом с учетом состояния перекисного окисления липидов. Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук., Москва, 2003г., 82 с.
8. Соколовский В.В. Тиол-дисульфидное соотношение крови как показатель состояния неспецифической резистентности организма.- СПб, 1996, 30 с.
9. Ступин А.В. ПНЖК в комплексной терапии различных форм псориаза на примере жителей Приморского Края (клинико-экспериментальное исследование), Москва, 2009г., 88 с.
10. Хайрутдинов В.Р. Самцов А.В., Мошкалов А.В. и др. Современные представления об иммунных механизмах развития псориаза // Вест. дерматол. -2007.- №1.- С. 3-7.
11. Шилов В.Н. Псориаз - решение проблемы (этиология, патогенез, лечение). - М., 2001., 304 с.
12. Шрагимов Ш.И. и соавт. Изучение эффективности препарата полине-насыщенных жирных кислот омега-3 – омакор на показатели липидного обмена при псориазе // Ж.: Рецепт Минск, 2009, №4, с. 113-116.
13. Ellman G. Tissue sulfhydryl groups // Arh. Biochem. and Biophys.- 1959.-Vol.82. - P. 70 -77.
14. Habig W.H., Pabst J., Jakoby W.B. Glutathione-S-transferases: the first enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. 1974. Vol. 249.

ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ МАЛОИНВАЗИВНОГО ДОСТУПА ПОД КОНТРОЛЕМ УЗИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВНУТРИБРЮШНЫХ И ЗАБРЮШИННЫХ АБСЦЕССОВ

Солодов Юрий Юрьевич

аспирант кафедры факультетской хирургии, Оренбургская государственная медицинская академия, Россия, г. Оренбург

Дёмин Дмитрий Борисович

доктор медицинских наук, доцент, Оренбургская государственная медицинская академия, Россия, г. Оренбург

Лайков Алексей Владимирович

кандидат медицинских наук, врач УЗИ-диагност, Городская клиническая больница им. Н.И. Пирогова, Россия, г. Оренбург

Неженских Наталья Сергеевна

студентка педиатрического факультета, Оренбургская государственная медицинская академия, Россия, г. Оренбург

PRACTICAL APPLICATION OF LOW-INVASIVE ACCESS UNDER ULTRASONOGRAPHY CONTROL IN SURGICAL TREATMENT OF INTRAABDOMINAL AND RETROPERITONEAL ABSCESSSES

Solodov Yuriy Yurievich, graduate student of Faculty Surgery Chair, Orenburg State Medical Academy, Russia, Orenburg

Demin Dmitriy Borisovich, doctor of medical science, assistant professor of Faculty Surgery Chair, Orenburg State Medical Academy, Russia, Orenburg

Lajkov Alexey Vladimirovich, candidate of medical science, ultrasonography specialist city clinical hospital named after N.I. Pirogov, Russia, Orenburg

Nezhenskikh Nataliya Sergeevna, student of pediatric faculty, Orenburg State Medical Academy, Russia, Orenburg

АННОТАЦИЯ

Цель исследования - улучшить результаты лечения больных с абсцессами брюшной полости и забрюшинного пространства. Метод: в ходе исследования 40 пациентов с абсцессами брюшной полости и забрюшинного пространства были прооперированы малоинвазивным доступом под интраоперационным ультразвуковым контролем. Результат: представленный способ дренирования показал более высокую эффективность по сравнению с известными методами (открытые операции, пункции под УЗИ-контролем). Вывод: представлен новый эффективный подход к хирургическому лечению внутрибрюшных и забрюшинных абсцессов.

ABSTRACT

Background - to improve the results of treatment of patients with intraabdominal and retroperitoneal abscesses. Method: during the research 40 patients with abscesses of the abdominal cavity and retroperitoneal space were operated by minimally invasive access under intraoperative ultrasound control. Result: the present method of drainage showed higher efficiency in comparison with famous methods (open surgery, puncture under ultrasound control). Conclusion: a new efficient approach to surgical treatment of intraabdominal and retroperitoneal abscesses is created.

Ключевые слова: малоинвазивный доступ; ультразвуковой контроль; абсцесс.

Keywords: minimally invasive access; ultrasound control; abscess.

Актуальность. «Внутрибрюшные абсцессы — это скопления гноя, окруженные пиогенной оболочкой. В клинической практике принято выделять поддиафрагмальные, подпеченочные, межкишечные, интраорганные (печени, селезенки) абсцессы, а также абсцессы малого таза.

Абсцессы брюшной полости и интраорганные гнойники существенно ухудшают прогноз основного заболевания, поскольку их течение сопровождается гнойной интоксикацией, а в ряде случаев происходит их прорыв в брюшную и плевральную полости, а также в средостение. Наряду с этим, внутрибрюшные абсцессы могут стать причиной кишечной непроходимости, кишечных свищей и тяжелых аррозивных кровотечений» [3, с. 492].

Отграниченные процессы в забрюшинной клетчатке вмешательств так же остаются актуальной проблемой абдоминальной хирургии. Гнойники в забрюшинном пространстве могут располагаться в: 1) забрюшинной клетчатке; 2) околопочечном клетчаточном пространстве; 3) околотолстокишечном клетчаточном пространстве [1, с. 500-503].

Абсцессы брюшной полости и забрюшинного пространства представляют собой вторичные заболевания, которые могут возникнуть в результате запущенности острых хирургических заболеваний. Ведущая роль в структуре данной патологии принадлежит панкреонекрозу, возникающему в 20-30% случаев острого панкреатита (ОП). Основным осложнением панкреонекроза являются парапанкреатические жидкостные скопления в брюшной поло-

сти, сальниковой сумке, забрюшинной клетчатке как стерильные, так и инфицированные, которые вносят максимальный вклад в структуру летальности при данном заболевании, достигающей 20-85%, и требуют хирургической санации (Вашетко Р.В. с соавт., 2000; Яицкий Н.А. с соавт., 2003; Пугаев А.В., Ачкасов Е.Е., 2007; Багненко С.Ф., Гольцов В.Р., 2008). Так же причинным фактором может стать недостаточность санации, неэффективность дренирования брюшной полости, а также вследствие вялотекущего перитонита и травматических повреждений органов брюшной полости. Следует помнить, что внутрибрюшные абсцессы в ряде случаев могут образоваться на фоне сепсиса. [3, с. 492-493].

В последние десятилетия отмечается тенденция к применению малотравматичных вмешательств при лечении абсцессов брюшной полости и забрюшинного пространства.

«Наибольшее распространение получил пункционный метод санации гнойных полостей под контролем УЗИ. Преимуществом УЗИ, несомненно, является возможность визуально контролировать весь ход манипуляции» [5, с. 101].

Недостатком метода является ограничение его лечебных возможностей за счет того, что удаление через дренажную трубку некротического детрита и секвестров затруднительно, а зачастую невозможно вследствие ее малого диаметра, что требует в последующем поэтапного бу-
жирования дренажного канала с установлением дренаж-

ных трубок большего диаметра. Кроме того при пункционном дренировании невозможна полноценная инструментальная ревизия жидкостной полости.

«Однако большинство клиницистов отмечают высокую эффективность применения пункционно-дренажного метода в лечении ограниченных гнойных скоплений, позволяющего добиться излечения у 74 -85% больных» [5, с. 102].

Также широко известен способ оперативного вмешательства из минидоступа [4, с. 6-7], являющийся малотравматичным и обеспечивающий необходимый контроль всей зоны вмешательства. Недостатком данного способа является отсутствие динамической визуализации во время операции зоны предполагаемого оперативного доступа и самого патологического образования, а также интраоперационного контроля эффективности санации гнойной полости.

«Современная абдоминальная хирургия направлена на минимизацию операционной травмы, нанесенной больному в ходе лечения. Для этого всё более активно используются эндоскопические методы оперативного вмешательства» [2, с. 12].

Исходя из этого представляется актуальной разработка других способов оптимальной хирургической инвазии.

В 2011 году на кафедре факультетской хирургии ОрГМА был разработан и внедрен в клиническую практику способ хирургического лечения больных с абсцессами брюшной полости и забрюшинного пространства из миниинвазивного доступа под интраоперационным ультразвуковым контролем.

Сущность разработанного способа. После стандартной предоперационной подготовки и премедикации пациенту в операционной выполняют ультразвуковое исследование, при котором окончательно устанавливается точка вмешательства. Пациента укладывают в удобное для доступа положение. С соблюдением условий асептики под общей анестезией делают небольшой разрез кожи (2-3 см) в выбранной точке и под постоянным интраоперационным ультразвуковым контролем послойно осуществляют доступ к жидкостному образованию. Постоянный ультразвуковой контроль позволяет избежать повреждения полых и паренхиматозных органов, а также сосудистых структур при осуществлении доступа. После проникновения в полость жидкостного образования аспирируют ее содержимое с последующей ревизией данной полости тупфером, удалением через раневой канал некротического детрита и секвестров и ультразвуковым контролем эффективности опорожнения полости. После полного удаления содержимого, подтвержденного УЗИ-исследованием, производят установку дренажа в полость жидкостного образования, дренаж фиксируют к коже. Операция осуществляется стандартным набором хирургических инструментов.

Результаты. Выполненное у 40 пациентов вмешательство по данной методике явилось окончательным у всех больных. Расширение объема вмешательства не потребовалось ни в одном случае. У трех больных с панкреонекрозом выполнена повторная ревизия полости эндоскопом с секвестрэктомией в условиях перевязочной. Средняя длительность лечения составила $32,2 \pm 4,6$ к/д. Летальных исходов в представленной группе больных не было. Все пациенты после выписки находятся под нашим наблюдением. Рецидивы инфекционных осложнений в анамнезе у пациентов не выявлены.

Представленный метод показал более высокую эффективность по сравнению с длительно применявшимся

нами способом пункционного дренирования под контролем ультразвука. Предлагаемый нами способ позволяет одновременно выполнить санацию и дренирование абсцессов, содержащих в просвете, кроме гнойных масс, плотные некротические ткани. При применении предлагаемой методики ни в одном случае не потребовалось повторное оперативное вмешательство. Минимальная инвазивность доступа позволила избежать раневых осложнений (нагноение операционной раны), являющихся частыми при открытых вмешательствах. Метод сочетается в себе достоинства пункционного вмешательства (малая травматичность) и открытой операции (возможность инструментальной ревизии с полноценной секвестрэктомией) и лишен их недостатков.

С момента внедрения в клиническую практику данного метода дренирования широкие лапаротомии при инфицированном панкреонекрозе сведены к минимуму, а летальность при данном заболевании в клинике снизилась с 27% до 9%, то есть в 3 раза. Кроме того, длительность пребывания пациентов в стационаре уменьшилась в среднем на 30%.

Примеры конкретного выполнения.

Больной Д., 39 лет. Диагноз: "Инфицированный смешанный панкреонекроз. Гнойный оментобурит". Поступил 22.05.2014. В анамнезе длительное употребление алкогольных напитков. Вследствие прогрессирования деструктивного процесса 31.05.14 оперирован – под ультразвуковым контролем выполнено дренирование абсцесса по предлагаемому способу (рис.1). Во время вмешательства удалено до 150 мл жидкого гноя и несколько панкреатических секвестров до 3 см в диаметре. Проводилась активная промывная санация полости растворами антисептиков, долгое время продолжали отмываться крупные и мелкие секвестры. В конечном счете полость санировалась, облитерировалась. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан 19.06.2014 на амбулаторное лечение у хирурга поликлиники, даны рекомендации по дальнейшему лечению. Осложнений во время и после проведения вмешательства с применением предлагаемого способа дренирования не отмечено.

Больной К., 45 лет. Диагноз: "Инфицированный смешанный панкреонекроз. Гнойный оментобурит. Паранепанкреатический инфильтрат". Госпитализирован в экстренном порядке 07.02.2013, проводилась консервативная терапия, без эффекта. 12.02.2013 в связи с прогрессированием деструктивного процесса оперирован – под ультразвуковым контролем выполнено дренирование абсцесса сальниковой сумки из минилапаротомного доступа. Во время вмешательства удалено до 200 мл жидкого гноя с небольшим количеством мелких секвестров до 2-3 см в диаметре. В послеоперационном периоде полость санировалась растворами антисептиков, в процессе лечения очистилась, облитерирована. Пациент в удовлетворительном состоянии выписана 30.04.2013 на амбулаторное лечение у хирурга поликлиники, даны рекомендации по дальнейшему лечению. Осложнений во время и после проведения вмешательства с применением предлагаемого способа дренирования не отмечено.

Выводы. Способ эффективен, технически выполним на базе любого хирургического стационара, экономически целесообразен, так как не требует приобретения дополнительного оборудования. При применении данного метода вмешательства существенно снижается длительность лечения пациента, а летальность значительно уменьшается.

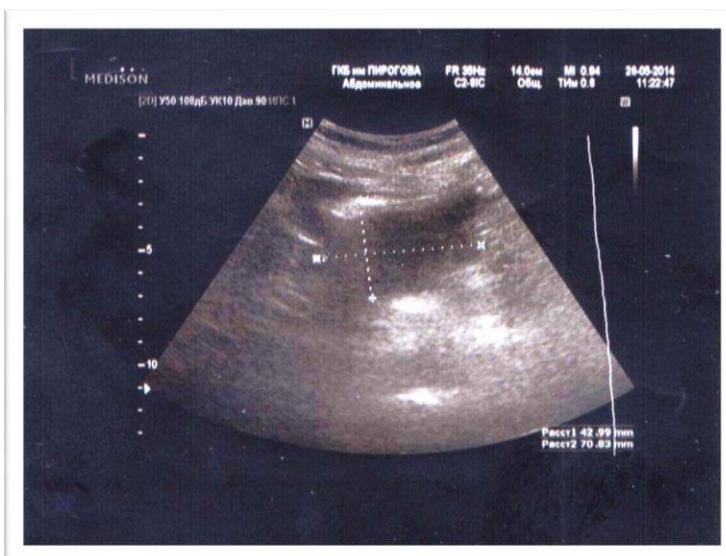


Рисунок 1. Интраоперационное УЗИ-исследование (абсцесс сальниковой сумки).

Список литературы:

1. Гостищев В.К. Инфекции в хирургии: Руководство для врачей. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2007. - 761 с.
2. Григорян Р.А. Абдоминальная хирургия. – М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2006. - 608 + 672 с.
3. Ковалев А.И., Цуканов Ю.Т. Школа неотложной хирургической практики. Изд 2-е., испр. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 743 с.
4. Прудков М.И. Основы минимальноинвазивной хирургии. – Екатеринбург: 2007 – 64 с.
5. Тимошин Л.Д., Шегаков А.Л., Юрасов А.В. Малоинвазивные вмешательства в абдоминальной хирургии. - М.: ТРИАДА, 2003 - 216 с.

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ КОМБУСТИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ РЕГИОНА

Д.Г. Тателадзе

Ассистент кафедры хирургии, аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения Медицинского института ТГУ им. Г.Р. Державина. Хирург ожогового отделения ТОГБУЗ «Городская Клиническая Больница им. Архиепископа Луки», Тамбов

Tateladze David, Assistant of Surgery Department. Aspirant of Department of Public Health and Health Care, Institute of Medicine at TSU named after GR Derzhavin Surgeon of Burns Department at TOSBIOHC (Tambov Region State Budget Institution of Health Care) "Town Clinical Hospital named after Archbishop Luka", Tambov

АННОТАЦИЯ

На основе анализа литературы и сложившейся ситуации в практическом здравоохранении, исследованы причины термического травматизма, проблемы диагностики и лечения пострадавших от ожогов различной этиологии и холодовой травмы. Указана на необходимость серьезных исследований взаимодействия медицинских и социальных служб, структур МЧС в оказании медико-социальной помощи пострадавшим.

ABSTRACT

On the basis of the analysis of literature and the current situation in practical public health care, the causes for thermal injury, problems of diagnosis and treatment of burn victims of various etiologies and cold injuries are studied. The need for serious studies of the interaction of health and social services, the Emergency Situations Ministry in providing medical and social assistance to victims is indicated.

Ключевые слова: единые стандарты; эффективность оказания медицинской помощи; термические поражения
Keywords: common standards; effectiveness of medical treatment; thermal defeats;

Одной из проблем современной медицины является организация неотложной помощи и интенсивной терапии пострадавшим с термическими поражениями [6]. Число пострадавших от ожогов во всем мире, особенно в промышленно развитых странах, неуклонно растет, а результаты их лечения за последние годы существенно не изменились. Высокая смертность обожженных в состоянии шока или в ближайшее время после него требует даль-

нейшего совершенствования организации оказания помощи обожженным, интенсивной терапии и хирургического лечения этого контингента.

В связи с этим имеется необходимость изучения зависимости исходов термической травмы, требующей экстренных лечебных мероприятий, от времени прибытия врача к пострадавшему, от качества и объема оказанной им медицинской помощи на всех этапах эвакуации, правильно организованной транспортировки в стационар с

оказанием помощи в пути следования. Несмотря на очевидные успехи стандартизации проведения лечения обожженных, часто происходит недооценка важности раннего проведения инфузионно-трансфузионной терапии, особенно врачами скорой помощи. Разработка и использование адекватных правил оказания медицинской помощи обожженным позволяет добиться преемственности в лечении тяжелообожженных между этапами квалифицированной и специализированной медицинской помощью и улучшить результаты дальнейшего лечения пострадавших [1].

Проведение комплексного лечения тяжелообожженных с исполнением стандартов интенсивной терапии, при применении необходимого арсенала лекарственных средств и медицинского оборудования обеспечивает благоприятное течение и исход ожоговой болезни. Это полностью согласуется с тем, что оказание медицинской помощи обожженным в полном объеме и в кратчайшие сроки является зачастую решающим фактором для спасения жизни людей и обуславливает необходимость постоянной готовности ожогового центра (отделения) к оказанию медицинской помощи пострадавшим с ожогами.

В комбустиологии необходимо создать единые стандарты скорой, специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи, который позволит определить не только круг лечебно-диагностических мероприятий, обеспечивающих адекватную медицинскую помощь пострадавшим от ожогов в Российской Федерации на любом этапе ее оказания, но и повысить ответственность медицинских работников за качество и своевременность этой помощи [3].

Эффективность оказания медицинской помощи пострадавшим при промышленных и транспортных катастрофах, террористических актах и в локальных военных действиях определяется уровнем подготовки и согласованностью взаимодействия подразделений медицины катастроф и медицинских учреждений системы здравоохранения, призванных оказывать квалифицированную и специализированную медицинскую помощь. Ожоги являются неперенным компонентом массовых комбинированных поражений населения при возникновении природных и техногенных катастроф, локальных военных конфликтов [7].

В экстремальных ситуациях служба экстренной медицинской помощи организуется по территориальному принципу, с учетом промышленно-экономических, медико-географических и других местных особенностей региона, на базе существующих лечебно-профилактических учреждений территориального и ведомственного здравоохранения, клинических и других научно-исследовательских учреждений [2]. Считается, что только единая научно обоснованная система помощи пострадавшим, приближение лечебных мероприятий к месту происшествия может способствовать проведению в жизнь принципов специализированного лечения.

Главное требование к специализированной медицинской помощи - лечение должно начинаться на месте происшествия, продолжаться в пути и завершаться в ожоговом центре. Особенно большое значение имеет предэвакуационная подготовка больных [5]. Организационной основой помощи тяжело обожженным на догоспитальном этапе авторы считают устранение болевого синдрома, возбуждения, предохранение ожоговых ран от дополнительной травматизации, устранение всех источников раздражения (инородные тела, некротические ткани, гематомы, свободные костные отломки), применение по показаниям

противошоковой медикаментозной и инфузионной терапии.

Задачами первой помощи больным с отморожениями (дореактивный период) являются восстановление температуры тканей, борьба с шоком, нормализация кровообращения, ликвидация тканевой гипоксии. Перед транспортировкой состояние больных должно быть прогностически оценено, а при групповых травмах - проведена сортировка. Транспортировка лиц, находящихся в состоянии шока, должна проводиться при соответствующем лечебно-эвакуационном обеспечении. Большое значение имеют специально разработанные комплексы и схемы терапии в пути [4].

Важным резервом повышения качества медицинской помощи при экстремальных состояниях является сокращение промежутка времени между доставкой больного и началом проведения специализированных лечебных мероприятий. Исходя из концепции «золотого часа», время начала оказания экстренной медицинской помощи наиболее значимо для жизни тяжело пострадавшего. Лишний этап, задержка доставки раненого в то учреждение, где ему должна быть оказана необходимая помощь; просчеты и дефекты в организации эвакуации по назначению часто ведут к непоправимым потерям.

Чтобы предотвратить инвалидность и гибель лиц с тяжелыми ожогами, оказываемая им специализированная помощь должна соответствовать тяжести повреждения. Различаются три уровня такой помощи: в неспециализированных лечебных учреждениях, в ожоговых отделениях и в ожоговых центрах. Неспециализированные лечебные учреждения предусматривают помощь людям с ожогами средней тяжести. Ее оказывают в больницах, не располагающих специальным оборудованием для лечения ожогов, но все же имеющих в штате одного или нескольких опытных врачей, занимающихся этой проблемой. У 60% госпитализируемых по поводу ожогов повреждения относятся к умеренным и лечат их именно в таких больницах. При ожогах средней тяжести можно рассчитывать на 100% выживаемость. С увеличением тяжести ожогов вероятность выживания уменьшается, и необходима более специализированная помощь.

Ожоговые отделения предназначены для оказания помощи пострадавшим от тяжелых ожогов. Они оснащены необходимым оборудованием, руководят подобными отделениями обычно обладающие специальной подготовкой врачи, а средний медицинский персонал имеет опыт ухода за пострадавшими от ожогов. Примерно у 30% больных, госпитализируемых по поводу ожогов, повреждения оказываются тяжелыми, и они должны получать помощь именно в ожоговых отделениях.

Ожоговые центры обеспечивают наиболее интенсивное лечение пострадавших от ожогов. Располагая самыми полными возможностями, специальным оборудованием и высококвалифицированным персоналом, они предназначены для лечения больных с массивными ожогами. Кроме того, ожоговые центры осуществляют поддержку всех противоожоговых служб региона и оказывают консультативную помощь. Эффективная работа по лечению и реабилитации пострадавших в ожоговом центре практически исключает необходимость выполнения дорогостоящих видов лечения тяжело обожженных в других лечебных учреждениях, а также значительно снижает расходы на реабилитацию пациентов и восстановительное лечение.

Для лечения пострадавших, спасения их жизни очень важны современное, нередко дорогостоящее, оборудование, структура и кадровое обеспечение специализированных ожоговых центров, отделений термического

поражения, что связано с немалыми материальными затратами, которые себя полностью оправдывают, особенно в случаях чрезвычайных ситуаций [8].

Реализация приоритетных национальных проектов в сфере здравоохранения позволила в последние годы значительно укрепить амбулаторно-поликлиническую службу, поднять на более высокий уровень первичную медико-санитарную помощь больным с термическими поражениями, дать новый импульс дальнейшему развитию стационарозамещающих технологий травматологического профиля. В целях реализации приоритетных национальных проектов в сфере здравоохранения, повышения качества и доступности медицинской помощи населению Российской Федерации Минздравсоцразвития России определены виды высокотехнологичной комбустиологической помощи, оказываемой за счет средств Федерального бюджета в федеральных специализированных медицинских учреждениях страны. От знаний, опыта, профессионализма, умения четко определять приоритеты, быстрого принятия решений руководителями здравоохранения, клиницистами всех уровней и специальностей, работниками профилактических служб зависит сохранение жизни и здоровья населения России

Список литературы:

1. Адамкин А.Л., Титов А.С., Самарев А.В. Проблемы проведения инфузионно-трансфузионной терапии в системе комплексного лечения пострадавших в состоянии ожогового шока и некоторые варианты их решения // Сборник научных трудов 2 съезда комбустиологов России. М., 2008. С. 60-61.
2. Актуальные вопросы службы скорой медицинской помощи: материалы научно-практической конференции, посвященные 70-летию городской клинической станции скорой мед.помощи г. Кемерово // Медицина в Кузбассе. 2004. Спец.вып. №8.
3. Алексеев А.А., Крутиков М.Г. Современные стандарты и технологии лечения обожженных // Сборник научных трудов 2 съезда комбустиологов России. М., 2008. С. 60-61.
4. Бурденко Н.Н. Лечение огнестрельных ранений на фронте в период Великой Отечественной войны // Труды 25 съезда хирургов. М., 1948. С. 32-33.
6. Вишневецкий А.А., Вилявин Г.Д., Шрайбер М.И. Термические ожоги // Труды 27 съезда хирургов (23-28 мая 1960 г.). М. 1962. С. 13- 19.
7. Крылов К.М., Козулин Д.А. Опыт оперативного лечения обширных глубоких ожогов // Материалы 7 Всероссийской научно-практической конференции по проблеме термических поражений. Челябинск, 1999. С.181-182.
8. Ревской А.К., Сулумов М.А., Клипак В.М. Организация оказания медицинской помощи пострадавшим от ожогов при террористических актах и проведения контртеррористических операций // Военно-медицинский журнал. 2007. Т.328. №4. С. 72.
9. Тателадзе Д.Г., Симонов С.Н. Актуальные проблемы организации комбустиологической службы в России. // Материалы III Международной конференции, посвященной 95-летию университетского образования на Тамбовщине. Тамбов, 2013. С.103-107.

ИММУННЫЙ СТАТУС НАСЕЛЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Засорин Борис Викторович

док. мед. наук, профессор Западно-Казахстанского Государственного Медицинского Университета, г.Актюбинск

Жарасов Марат Жаксыгалиевич

канд. мед. наук, доцент Западно-Казахстанского Государственного Медицинского Университета, г.Актюбинск

WESTERN KAZAKHSTAN IMMUNE STATUS OF URBAN POPULATION

Zasorin Boris, Doctor of Science, professor of West-Kazakhstan State Medical University, Aktubinsk

Zharasov Marat, Candidate of Science, associate professor of West-Kazakhstan State Medical University, Aktubinsk

АННОТАЦИЯ

Изучали состояние иммунного статуса 633 жителей промышленных центров Западного Казахстана. Полученные данные указывают на критериальную значимость показателей клеточного иммунитета как максимально информативного параметра оценки влияния на организм факторов среды обитания. Установлена прямая корреляционная связь между содержанием CD3, CD4, CD8 и выраженностью функционального ответа T-лимфоцитов на неспецифические митогены.

Ключевые слова: иммунологические показатели, факторы окружающей среды.

ABSTRACT

Immune status condition of 633 citizens in industrial centers of Western Kazakhstan were studied. Obtained data shows on criteria importance indicators of cellular immunity as maximally informative influence parameter on organism of environment factors. It was established direct correlation relationship between contents of CD3, CD4, CD8 and functional level of T-lymphocytes answers on nonspecific mitogens.

Key words: immunological indexes, influence estimation of environment factors.

Известно, что система иммунитета является одним из важнейших адаптационных механизмов, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма в условиях воздействия неблагоприятных экологических, социально-экономических и других факторов. В связи с этим особо важное значение приобретает проблема определения уровня адаптационных возможностей, особенно на том

этапе, когда эти изменения ещё не привели к развитию серъёзной патологии, но уже вызвали нарушения иммунитета, имеющие обратимый характер [1 - 3, 7].

Территория региона Западного Казахстана расположена в пустынно-степной зоне и характеризуется контрастным континентальным засушливым климатом с очень жарким летом, холодной зимой и высоким радиаци-

онным балансом. Данное обстоятельство являетсяотягчающим при формировании экологической обстановки на территории промышленных центров региона [8]. В частности в городе Актюбинске, где находятся крупные металлургические и химические производства, в городе Атырау, где сконцентрированы предприятия по переработке нефти, городе Актау, являющимся крупным транзитным портом на Каспийском море. Поэтому проведение комплексной оценки функционального состояния иммунной системы населения данных территорий весьма актуально.

Цель настоящего исследования – сравнительная оценка иммунного статуса у населения, проживающего в неблагоприятной экологической обстановке промышленных центров Западного Казахстана.

За период 2010 – 2013 г.г. проведена комплексная оценка функционального состояния иммунной системы у 633 практически здоровых лиц, постоянно проживающих в г. Актюбинске (220 чел), г.Актау (177 чел) и г.Атырау (236 чел) в возрасте от 20 до 60 лет. Все обследованные не имели контакта с вредными производственными факторами. Исследование проводилось в два эта с использованием стандартных иммунологических тестов первого и второго уровня [4, 5].

На первом этапе исследования было проведено сплошное иммунологическое тестирование с использованием стандартных иммунологических тестов первого уровня. По результатам тестирования были отобраны

лица с признаками иммунологической недостаточности, у которых в дальнейшем проведены углубленные иммунологические исследования с использованием тестов второго уровня.

Анализ полученных на втором этапе данных (таблица 1) показал, что по сравнению с нормой относительное число лимфоцитов достоверно выше в группах лиц, проживающих в г.г. Актюбинск и Атырау. Среди субпопуляций Т-лимфоцитов необходимо отметить достоверное повышение уровня относительного содержания CD8 у жителей г.Актюбинска. Несмотря на то, что индекс супрессии (CD4/CD8) у всех обследованных групп в 1,3 – 1,5 раза ниже нормы, достоверных отличий не выявлено. В то же время, привлекает к себе внимание факт угнетения функционального ответа Т-лимфоцитов на неспецифический антиген ФГА у жителей г.Актюбинска.

Среди изученных гуморальных факторов иммунитета обращает на себя внимание факт повышенного содержания в сыворотке крови IgG и ЦИК у жителей всех трёх городов. Из факторов неспецифической резистентности можно отметить достоверно более низкое содержание лизоцима в сыворотке крови у населения г.г. Актюбинск и Атырау.

Таким образом, по результатам иммунологических исследований не выявлено грубых нарушений со стороны иммунной системы.

Таблица 1

Показатели иммунного статуса у жителей городов Актюбинска, Актау и Атырау

Показатель	Норма	Актюбинск	Атырау	Актау
Лимфоциты%	40,5+0,65	52,2+0,99*	48,3+0,67*	41,3+0,99
Лимфоциты 10 ⁹	2,23+0,07	1,9+0,08*	2,1+0,03	2,1+0,07
CD3,%	58,4+4,6	54,3+3,9	58,2+3,8	56,8+3,1
CD3, 10 ⁹	1,2+0,1	0,81+0,04*	0,96+0,04	0,97+0,06
CD4,%	49,4+7,1	37,9+4,1	36,2+3,3	43,1+4,3
CD4, 10 ⁹	1,1+0,2	0,88+0,08	1,1+0,04	0,96+0,04
CD8,%	21,3+1,4	25,4+0,7*	22,4+1,11	22,9+0,9
CD8, 10 ⁹	0,47+0,03	0,54+0,09	0,50+0,09	0,47+0,09
CD4/CD8	2,5+0,3	1,48+0,5	1,59+0,6	1,90+0,4
CD16,%	12,5+1,2	14,2+1,8	13,3+1,7	13,4+1,2
CD16, 10 ⁹	0,22+0,05	0,28+0,09	0,24+0,05	0,21+0,09
РБТЛ ФГА,%	22,3+1,1	16,1+0,6*	18,8+1,1	22,6+0,9
РБТЛ ЛПС,%	10,7+0,8	13,6+0,6	12,7+0,3	11,0+0,5
Ig A г/л	1,4+0,1	1,5+0,2	1,47+0,1	1,49+0,2
Ig M г/л	1,17+0,09	0,9+0,07	1,0+0,06	1,0+0,09
IgG г/л	10,41+1,2	19,4+3,7	16,6+2,2	14,7+2,8
Ig E, МЕ/мл	51,0 ± 5,0	74,3 ± 7,1	72,2 ± 6,2*	69,4+5,8
ЦИК, ед	79,3+3,9	92,6+4,1	80,7+3,9	82,3+2,6
Лизоцим слюны, г/л	130,6+6,2	111,4+5,8	120,6+4,9	122,3+5,2
Лизоцим сыворотки, г/л	2,2+0,08	0,9+0,07*	1,6+0,06*	1,9+0,1

• - различия достоверны по отношению к норме ($p < 0,05$)

Учитывая, что средние показатели не всегда показывают объективную картину, нами было проведено определение степени иммунологической недостаточности (СИД), который рассчитывали по проценту отклонения каждого изученного показателя от нормального уровня.

Почти все показатели иммунитета у жителей г.Актау находились в пределах 1 – 2 СИД. При этом, средний показатель СИД, по всем изученным показателям составил 26,4%. Аналогичная картина наблюдалась и у жителей г.Атырау, где средний показатель СИД составлял 33,8%. Более выраженная степень иммунодефицита выявлена у

населения г.Актюбинска у которого показатели иммунитета находились в пределах 2 – 3 СИД, а средний показатель составил 54,2%.

Комплексная оценка полученных результатов показала, что существует зависимость между степенью иммунодефицита и местом проживания. В частности коэффициент корреляции между отдельными показателями иммунитета в зависимости от города проживания. CD3= 0,66 + 0,007, для CD4= 0,52 + 0,009, для CD8 = 0,71 + 0,01, для функционального ответа Т-лимфоцитов на ФГА = 0,64 + 0,01.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что воздействие факторов среды обитания на иммунный статус

лиц, проживающих в промышленных центрах Западного Казахстана, зависит от характера и источников загрязнения окружающей среды. В частности, установлено наличие высокого уровня иммунодефицита среди лиц длительно проживающих на данных территориях. При этом следует отметить прямую корреляционную связь между нарушениями клеточного иммунитета и функциональным ответом Т и В лимфоцитов на неспецифические митогены. Выявленные нарушения необходимо учитывать при планировании на данной территории мероприятий медико-профилактического характера по снижению неблагоприятного влияния среды обитания.

Список литературы:

1. Бодиенкова Г.М. Иммунологические аспекты экологически обусловленной и профессиональной патологии в Восточно-Сибирском регионе // Медицина труда и промышленная экология. 2006; 8: С - 14-24.
2. Засорин Б.В., Мамырбаев А.А., Жалдыбаева Д.Г. Формирование поствакцинального иммунитета у населения урбанизированных территорий // Гигиена труда и медицинская экология. 2008; 3(20): С - 49-54.
3. Засорин Б.В. Оценка риска развития иммунодефицитных состояний у детского населения урбанизированных территорий // Медицинский журнал Западного-Казахстана. 2010;2 (26): С - 89-94.
4. Караулов А.В., ред. Клиническая иммунология и аллергология: монография. М.:МИА; 2002. – 600 с.
5. Ермуханова Л.С., ред. Методы изучения и оценки влияния антропогенного загрязнения окружающей среды на работающее население: Методические рекомендации. Актюбинск: Гелиос; 2010. - 42 с.
6. Засорин Б.В., Сабыр К.К., Исаков А.Ж. Риски здоровью населения от воздействия факторов среды обитания урбанизированных территорий: монография. Актюбинск: Гелиос; 2009. – 156 с.
7. Боев В.М., Быстрых В.В., Горлов А.В. и др. Урбанизированная среда обитания и здоровье человека: монография. Оренбург: Южный Урал; 2004. – 310 с.
8. Фаизов К.Ш., Раимжанова М.М., Алимбеков Ж.С. Экология Мангышлак-Прикаспийского нефтегазового региона: монография Алматы: Гылым; 2003. – 230 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИММУННУЮ СИСТЕМУ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Акопова Юлия Семеновна

канд. биол. наук, доцент Сибирского Федерального Университета, Красноярск

Савченко Андрей Анатольевич

д-р мед. наук, профессор Сибирского Федерального Университета, Красноярск

Акопова Ирена Семеновна

канд. биол. наук, врач-бактериолог высшей категории, Филиал Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» в городе Лесосибирске, Лесосибирск

IMPACT OF TECHNOGENIC INFLUENCE ON THE IMMUNE SYSTEM OF THE POPULATION OF THE CITY OF KRASNOYARSK

Akopova Julia, Candidate of Biological Sciences, associate professor of Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Savchenko Andrey, Doctor of Medical Science, Professor of Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Akopova Irena, Candidate of Biological Sciences, bacteriologist of the highest category, Branch of the Federal Health Agencies «Centre of hygiene and epidemiology in the Krasnoyarsk region» in the town of Lesosibirsk, Lesosibirsk

АННОТАЦИЯ

Изучена реактивность иммунной системы человека в условиях длительной техногенной нагрузки. Исследовались зоны влияния выбросов алюминиевого и фармацевтического заводов. Показано, что в различных районах города Красноярска, различающихся по типу техногенного загрязнения, система иммунитета вырабатывает специфическую адаптационную стратегию.

ABSTRACT

Reserve opportunities of immune system in conditions of long technogenic loading are investigated. It is revealed, that in various areas of Krasnoyarsk, differing as technogenic pollution, alongside with parameters of the immune status of the person activity of oxidoreductases in blood lymphocytes changes. Besides the common are revealed and prominent features of immune system reaction in zones of emissions influence of aluminium and pharmaceutical factories.

Ключевые слова: иммунная система; оксидоредуктазы лимфоцитов; выбросы алюминиевого и фармацевтического заводов.

Keywords: immune system; oxidoreductases of lymphocytes; pollutions of aluminium and pharmaceutical factories.

В черте города Красноярска специфическими компонентами химического загрязнения окружающей среды от алюминиевого производства (КРАЗа) являются: фтористый водород, плохорастворимые неорганические фториды, оксиды алюминия, оксид углерода, бенз(а)пирен, сернистый ангидрид [1,3]. В зоне влияния фармацевтического завода (КрасФармы) основными загрязнителями являются диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, специфическими – пыль неорганическая, ферментационные выбросы пенициллина и стрептомицина, сероводород, этиловый, бутиловый спирт. При этом чрезвычайные условия существования вынуждают человеческие популяции постоянно приспосабливаться к загрязнению окружающей среды. В то же время увеличивается хронизация инфекционных заболеваний; чаще встречаются редкие аллергии, врожденные пороки, заболевания эндокринной и иммунной систем; возрастает число лиц с вторичными иммунодефицитами [2,4].

Целью данного исследования явилась оценка влияния техногенного воздействия на показатели иммунного статуса и активность оксидоредуктаз лимфоцитов крови лиц, проживающих в зоне влияния выбросов Красноярского алюминиевого и фармацевтического заводов.

Обследовано 110 здоровых человек в возрасте от 20 до 45 лет: проживающих и работающих в зоне влияния КРАЗа - 32 человека, в зоне влияния фармацевтического завода - 31 человек. В качестве контроля обследовано 47

жителей Академгородка - экологически чистой зоны, работающих там же. Выделение лимфоцитов из венозной крови производили центрифугированием в градиенте плотности фиколл-верографина ($\rho = 1,077 \text{ г/см}^3$) по методу А. Воуим (1968). Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов крови оценивали с помощью метода непрямой иммунофлуоресценции с использованием моноклональных антител к CD3, CD4, CD8, CD16, CD19, HLA-DR. (ТОО «Сорбент» г. Москва). Биолюминесцентным методом определяли активности следующих оксидоредуктаз: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФДГ), прямой и обратной реакции лактатдегидрогеназы (ЛДГ и Обр.ЛДГ), прямой и обратной реакции малатдегидрогеназы (МДГ и Обр.МДГ), малик-фермента (НАДФМДГ), прямой и обратной реакции НАДФ-зависимой глутаматдегидрогеназы (НАДФГДГ и Обр. НАДФГДГ), прямой и обратной реакции НАД-зависимой глутаматдегидрогеназы (НАДГДГ и Обр.НАДГДГ), НАД- и НАДФ-зависимых изоцитратдегидрогеназ (НАДИЦДГ и НАДФИЦДГ) и глутатионредуктазы (ГР) [8]. Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью пакетов прикладных программ SPSS 8,0 и «Statistica7,0». Проверку гипотезы о статистической достоверности двух выборок проводили непараметрическим методом с помощью критерия Манна-Уитни.

Обнаружено, что у жителей, подверженных влиянию выбросов промышленных производств, наблюдается

увеличение концентрации лейкоцитов и процентного содержания CD3⁺, CD4⁺- лимфоцитов, а так же снижение процентной концентрации лимфоцитов (табл. 1). Подобная направленность изменения параметров клеточного звена, может отражать компенсаторную готовность орга-

низма к воздействию выбросов предприятий. Отличительной чертой проживающих в районе КрасФармы является повышение абсолютных значений CD4⁺, CD8⁺, CD19⁺ - лимфоцитов, что свидетельствует об активации специфического звена иммунной системы.

Таблица 1

Показатели клеточного звена иммунной системы лиц, проживающих в районах с различной техногенной нагрузкой (Ме (С₂₅;С₇₅))

Показатели	Район Академгородка N=47 1	Район КРАЗа N=32 2	Район Красфармы N=31 3
Лейкоциты	5,13 (4,00;7,00)	5,75 (5,00;7,25) P _{1,2} < 0,05	6,00 (5,25;7,00) P _{1,3} < 0,05
Лимфоциты, (10 ⁹ /л)	2,22 (1,37;2,77)	2,10 (1,50;2,54)	2,52 (1,63;3,16) P _{2,3} < 0,05
Лимфоциты, (%)	42,5 (35,00;47,00)	35,00 (29,00;40,00) P _{1,2} < 0,01	40,00 (31,00;50,00) P _{2,3} < 0,01
CD3 ⁺ , (%)	65,00 (60,00;70,00)	69,00 (65,00;74,00) P _{1,2} < 0,01	69,00 (66,00;74,00) P _{1,3} < 0,05
CD3 ⁺ , (10 ⁹ /л)	1,37 (0,91;1,80)	1,53 (1,19;1,80)	1,76 (1,19;2,26) P _{1,3} < 0,05
CD4 ⁺ ,(%)	40,50 (35,00;47,00)	46,00 (39,00;49,00) P _{1,2} < 0,05	47,00 (43,00;52,00) P _{1,3} < 0,01
CD4 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,92 (0,54;1,27)	0,99 (0,70;1,24)	1,16 (0,82;1,56) P _{1,3} < 0,05, P _{2,3} < 0,05
CD8 ⁺ , (%)	26,50 (20,00;31,00)	28,00 (24,00;31,00)	28,00 (25,00;32,00)
CD8 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,58 (0,34;0,73)	0,56 (0,49;0,68)	0,68 (0,49;0,93) P _{1,3} < 0,05
CD16 ⁺ ,(%)	20,00 (13,00;22,00)	21,00 (18,00;23,00)	18,00 (15,00;21,00) P _{2,3} < 0,05
CD16 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,38 (0,23;0,57)	0,42 (0,32;0,55)	0,49 (0,32;0,58)
CD19 ⁺ , (%)	14,00 (8,00;15,00)	14,00 (10,00;16,00)	14,00 (11,00;16,00)
CD19 ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,27 (0,14;0,39)	0,28 (0,19;0,35)	0,33 (0,24;0,42) P _{1,3} < 0,05, P _{2,3} < 0,05
HLA-DR ⁺ ,(%)	15,50 (10,00;20,00)	15,00 (12,00;20,00)	15,00 (12,00;17,00)
HLA-DR ⁺ , (10 ⁹ /л)	0,35 (0,19;0,41)	0,33 (0,24;0,43)	0,38 (0,23;0,50)
CD4 ⁺ /CD8 ⁺	1,52 (1,29;1,78)	1,63 (1,31;1,89)	1,59 (1,42;1,79)
HLA-DR ⁺ /CD19 ⁺	1,33 (0,95;1,43)	1,29 (0,93;1,55)	1,18 (0,82;1,54)

Примечание: P_{1,2}, P_{1,3} - статистически достоверные различия относительно контрольного диапазона; P_{2,3} - статистически достоверные различия между показателями жителей района КРАЗа и КрасФармы.

Повышение лейкоцитов у жителей района КРАЗа на фоне низкого количества лимфоцитов происходит, по всей видимости, за счет увеличения числа сегментоядерных нейтрофилов до 60,0% (52,0;63,0) при P < 0,001, в то время как у горожан Академгородка их количество составило 49,5% (43,0;55,0). Вероятно, под влиянием фторпроизводных загрязнителей адаптация иммунной системы направлена преимущественно на активацию факторов неспецифической защиты.

Исследование метаболических параметров лимфоцитов у лиц из неблагоприятных районов, показало сни-

жение активности ряда оксидоредуктаз биоэнергетических процессов – ГЗФДГ, ЛДГ, Обр.ЛДГ на фоне повышения уровня пластического фермента – Г6ФДГ (табл. 2). Длительное проживание в зоне выбросов КРАЗа и КрасФармы приводит так же к снижению активности ГР, что характеризует низкую интенсивность нейтрализации перекисей [5]. Об ограничении функциональных возможностей митохондрий говорят более низкие значения активности НАДИЦДГ и НАДМДГ, Обр.НАДГДГ и Обр. МДГ. Отмечено, что активности НАДМДГ и Обр.МДГ в лимфоцитах горожан из района КРАЗа значительно ниже, чем у лиц из района КрасФармы.

Таблица 2

Активность НАД-зависимых дегидрогеназ (мкЕ) лимфоцитов крови у лиц, проживающих в разных районах г. Красноярска. (Ме (С₂₅;С₇₅))

Показатели	Район Академгородка N=47 1	Район КРАЗа N=32 2	Район Красфармы N=31 3	Уровень значимости P
Г6ФДГ	1,15 (0,45;1,96)	4,45 (0,68;8,80)	6,22 (1,85;14,48)	P _{1,2} < 0,05 P _{1,3} < 0,01
ГЗФДГ	0,53 (0,03;2,16)	0,00 (0,00;0,08)	0,00 (0,00;0,31)	P _{1,2} < 0,001 P _{1,3} < 0,01

Показатели	Район Академгородка N=47 1	Район КРАЗа N=32 2	Район Красфармы N=31 3	Уровень значимости P
ЛДГ	27,61 (6,75;44,79)	3,67 (0,00;16,27)	9,43 (0,00;25,72)	$P_{1,2} < 0,01$ $P_{1,3} < 0,01$
НАДФМДГ	3,87 (1,06;8,90)	0,78 (0,07;2,48)	0,00 (0,00;0,88)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,001$ $P_{2,3} < 0,001$
НАДФГДГ	1,68 (0,43;6,46)	0,15 (0,00;0,98)	0,41 (0,00;2,85)	$P_{1,2} < 0,01$
НАДФИЦДГ	40,46 (7,30;56,70)	2,61 (0,32;21,70)	7,49 (0,03;13,68)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,001$
МДГ	14,17 (4,85;28,59)	2,02 (0,00;61,34)	21,24 (0,00;49,39)	$P_{2,3} < 0,05$
НАДГДГ	7,61 (2,28;11,90)	3,82 (0,00;20,81)	6,42 (0,00;42,72)	$P_{2,3} < 0,05$
НАДИЦДГ	2,45 (1,15;7,25)	0,15 (0,00;3,79)	0,00 (0,00;2,90)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,01$
Обр. ЛДГ	65,87 (12,29;112,05)	1,93 (0,00;13,07)	1,17 (0,00;35,72)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,01$
Обр. МДГ	118,16 (25,91;148,77)	12,82 (1,57;27,33)	54,03 (18,91;68,88)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{2,3} < 0,01$
ГР	30,59 (23,93;62,19)	1,39 (0,64;2,79)	2,57 (0,41;6,58)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,001$
Обр. НАДГДГ	47,53 (17,03;57,02)	0,00 (0,00;0,00)	0,12 (0,00;0,66)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,001$
Обр. НАДФГДГ	66,90 (23,32;129,52)	3,97 (0,66;6,66)	9,15 (4,68;13,39)	$P_{1,2} < 0,001$ $P_{1,3} < 0,001$ $P_{2,3} < 0,01$

Примечание: $P_{1,2}$, $P_{1,3}$ - статистически достоверные различия относительно контрольного диапазона; $P_{2,3}$ - статистически достоверные различия между показателями жителей района КРАЗа и КрасФармы.

Неблагоприятное воздействие промышленных выбросов приводит так же к снижению активности НАДФИЦДГ, Обр.НАДФГДГ и может обусловить поступление меньшего количества субстратов в цикл Кребса. В свою очередь дефицит НАДФН повлечет снижение интенсивности процессов биосинтеза липидов.

Таким образом, показана различная адаптационная стратегия к специфическим выбросам промышленных производств. Иммунная система лиц, проживающих в районе КРАЗа вырабатывает стратегию активации факторов неспецифической защиты, тогда как у жителей района КрасФармы повышаются показатели специфического иммунного ответа. Снижение скорости ключевых ферментативных реакций лимфоцитов подтверждает негативное влияние поллютантов в изученных районах.

Список литературы:

1. Адмаев О.В. Моделирование оценки выбросов автотранспорта в Красноярске/О.В. Адмаев//Моделирование в экологии.-2005.-№ 3.-С.143-150.
2. Вронский В.А. Экология и здоровье населения промышленных городов/В.А. Вронский, И.Н. Саламаха//Экология человека.-2001.-№3.-С.12-14.
3. Выбросы вредных веществ в атмосферу, их очистка и утилизация, выбросы специфических загрязняющих веществ, выполнение мероприятий по сокращению выбросов по г.Красноярску. Экологическая таблица (№4-42)/Федеральная служба статистики. Красноярскстат.-2006.-43с.
4. Гичев Ю.П. Экологическая обусловленность преждевременного старения и сокращения продолжительности жизни населения России/Ю.П. Гичев//Гигиена и санитария.-2002.-№6.-С.48-51.
5. Кнорре Д.Г. Биологическая химия/Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина.-М.:Высшая школа, 1998.-479с.
6. Робинсон М.В. Морфология и метаболизм лимфоцитов/М.В. Робинсон, Л.Б. Торопова, В.А. Труфакин.-Новосибирск: Наука, 1986.-125с.
7. Савченко А.А. Высокочувствительное определение активности дегидрогеназ человека биоломинесцентным методом/А.А. Савченко, Л.Н. Сунцова//Лабораторное дело.-1989.-№11.-С.23-25.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ОТКЛИК В РАДИАЛЬНОМ ПРИРОСТЕ ДЕРЕВЬЕВ *PINUS SYLVESTRIS* L. В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ, СГРУППИРОВАННЫХ ПО ОСОБЕННОСТЯМ ВОЗРАСТНОГО ТРЕНДА

Бабушкина Елена Анатольевна

канд. биол. наук, доцент, Хакасский технический институт – филиал
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан

Грачев Алексей Михайлович

Ph.D. в области наук о Земле, Хакасский технический институт – филиал
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан

Белокопытова Лилиана Владимировна

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан

THE CLIMATIC RESPONSE OF THE RADIAL GROWTH OF *PINUS SYLVESTRIS* L. TREES IN BELT PINE FORESTS OF SOUTHERN SIBERIA GROUPED BY THE AGE TREND FEATURES

Babushkina Elena A., Candidate of Biological Science, associate professor, Khakass Technical Institute – branch of Siberian Federal University, Abakan

Grachev Alexi M., Ph.D. in Earth Sciences, Khakass Technical Institute – branch of Siberian Federal University, Abakan

Belokopytova Liliana V., Khakass Technical Institute – branch of Siberian Federal University, Abakan

АННОТАЦИЯ

Проведена классификация деревьев на группы по характеру возрастного тренда в ширине годичных колец для сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в ленточных борах Юга Сибири. Комплексный климатический отклик обусловлен иссушающим влиянием температуры мая-сентября, а также положительным влиянием осадков как источника влаги и защиты от морозов. Показано, что особенности возрастного тренда влияют как на чувствительность к климатическим факторам, так и на длительность ростовых процессов. Представляется перспективным учитывать это влияние в дендроклиматических исследованиях.

ABSTRACT

Classification of trees in groups depending on the age trend features in the tree-ring width was performed for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the belt forests of Southern Siberia. The complex climatic response is caused by moisture-reducing influence of temperature in May-September and positive influence of precipitation as a source of moisture and frost protection. It is shown, that age trend features influence both the sensitivity of trees to climatic factors and the duration of growth processes. It appears promising to take this influence into account in dendroclimatic research.

Ключевые слова: ширина годичных колец, возрастной тренд, климатический отклик.

Keywords: tree-ring width, age trend, climatic response.

При изучении быстро меняющихся факторов среды и разовых событий (например, пожаров) методы дендрохронологии рекомендуют удаление низкочастотной составляющей изменчивости ширины годичных колец (ШГК), которая зависит в основном от возраста, т.е. стандартизацию хронологий. Тем не менее, очевидно, что эта функция зависимости ШГК от возраста (т.н. «возрастной тренд») отражает также и влияние относительно постоянных факторов окружающей среды [1,2]. В данной работе это влияние исследовано на примере сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) в Южной Сибири.

Материалы (керы и спилы сосны) взяты с четырех полигонов: «Малая Минуса» (М, 40 деревьев), «Тараска» (Т, 34 дерева), «Малая Ничка» (N, 29 деревьев) и «Зеленый шум» (Z, 95 деревьев) в Минусинских ленточных сосновых борах, на расстоянии до 25 км от метеостанции «Минусинск» (#29866, 53°41' с.ш., 91°40' в.д.). Климат в районе исследования умеренно холодный, резко континентальный [3]. Используются данные по средней температуре и сумме осадков за 1915-2012 гг. Полигоны М и Т представлены березово-сосновым злаково-разнотравным лесом на слабозрелых слоисто-золотых гумусовых черноземах. На склоне холма (Т) травяной ярус более скудный, а почва более песчаная; у его подножия (М) более выражен моховый покров. Участок Z представлен сосновым злаково-разнотравным лесом на ровном ландшафте, по локальным условиям сходен с полигоном М, но испытывает влияние близко расположенных городов (Абакан, Минусинск) и реки Енисей. Полигон N покрыт злаково-

осоково-разнотравным березово-сосновым лесом с осинной на пологих склонах, вблизи имеются водотоки и водоемы, болотистые участки. Сбор и обработку образцов проводили по классическим методикам дендрохронологии [4], измерения – на установке LINTAB 5 с применением TSAP Win, датировку – в программе COFECHA, стандартизацию хронологий – в программе ARSTAN. На первом этапе стандартизации был удален возрастной тренд, описанный функциями следующего вида:

$$A(t) = a \cdot e^{-b \cdot t} + d, \quad (1)$$

$$A(t) = c \cdot t + d, \quad (2)$$

где t – возраст дерева, a, b, c, d – числовые параметры, подобранные для каждой хронологии индивидуально. На втором этапе была удалена автокорреляция, затем индивидуальные хронологии усреднили для получения обобщенных.

Для выделения групп деревьев с близкими параметрами возрастного тренда рассчитали усредненные значения индивидуальных возрастных кривых за первые 100 лет жизни с шагом 10 лет, т.е. по 10 значений для каждого дерева. Затем по этим значениям был проведен кластерный анализ (иерархическая классификация методом полной связи с использованием в качестве меры сходства евклидова расстояния) Для региональной выборки и для полигона Z было выделено по 5 кластеров – групп индивидуальных хронологий (рис. 1а). В работе использовали региональную (All), локальные и «кластерные» хронологию

гии – региональные (I, ..., V) и локальные (Z-I, ..., Z-V). Искользованные хронологии содержат общий внешний сигнал, за исключением хронологии Z-I, которая представлена всего тремя деревьями и вследствие этого исключена из исследования. Наличие общего сигнала подтверждают статистические характеристики хронологий и высокие коэффициенты корреляции между хронологиями (табл. 1). Сходство внешнего сигнала зависит от расстояния между участками и от условий местообитания.

Анализ кривых возрастного тренда (рис. 1б) показал, что в кластере I региональной выборки сгруппиро-

ваны немногочисленные деревья с максимальной скоростью роста: для них среднее значение возрастной компоненты ШГК за первые 20 лет жизни составляет $A_{20}^I = 7.2$ мм, что резко отличается от II-V кластеров ($A_{20}^{II} = 4.8$ мм, $A_{20}^{III} = 3.7$ мм, $A_{20}^{IV} = 2.7$ мм, $A_{20}^V = 1.8$ мм). В V кластер попадают наиболее медленно растущие деревья, для которых во внешнем сигнале должен присутствовать более значимый вклад фитоценотического влияния (т.е. конкуренции) и особенностей микрорельефа.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между хронологиями за 1915-2012 гг.

Локальные хронологии	M	T	N	АII	
Z	0.633	0.589	0.656	0.947	
M		0.895	0.776	0.828	
T			0.700	0.776	
N				0.811	
Кластерные локальные хронологии	Z-III	Z-IV	Z-V	Z	
Z-II	0.976	0.941	0.843	0.985	
Z-III		0.966	0.851	0.992	
Z-IV			0.885	0.977	
Z-V				0.888	
Кластерные региональные хронологии	II	III	IV	V	АII
I	0.733	0.723	0.733	0.726	0.763
II		0.965	0.906	0.822	0.967
III			0.954	0.877	0.988
IV				0.936	0.978
V					0.919

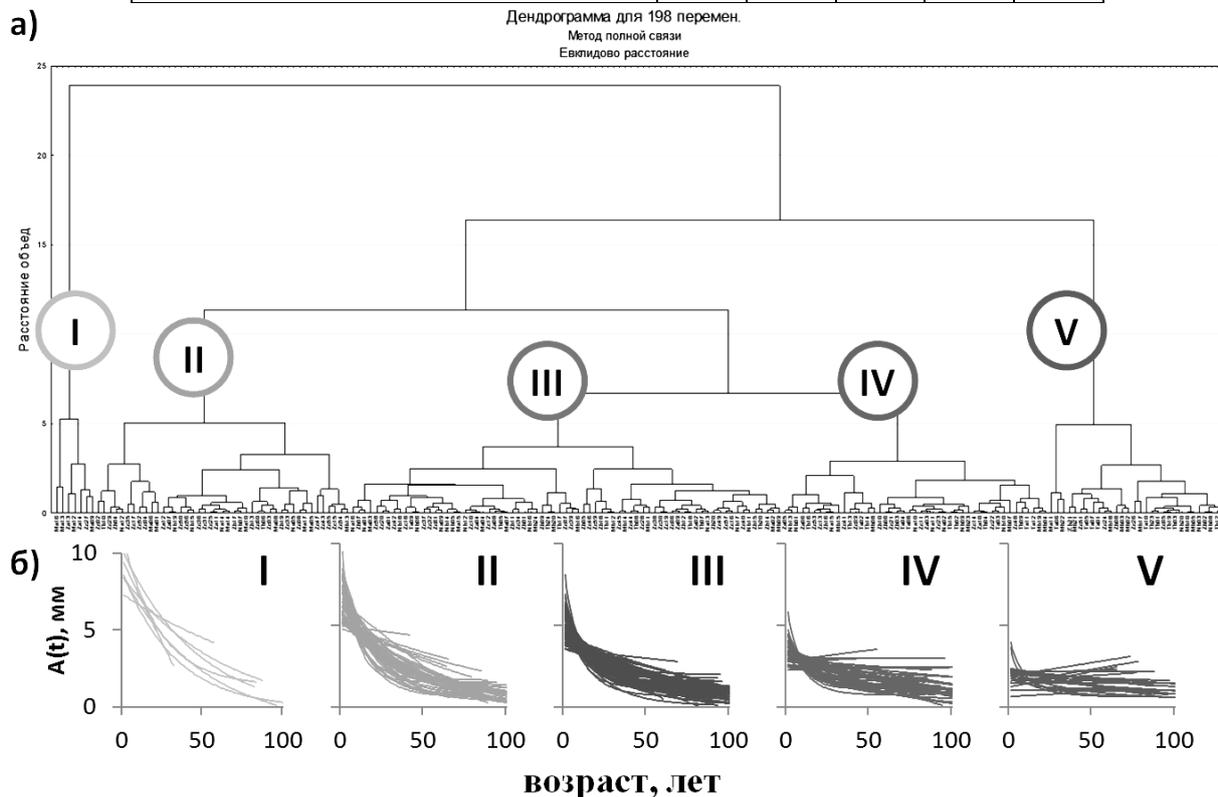


Рисунок 1. Классификация хронологий по параметрам возрастных кривых: а) дендрограмма; б) возрастные кривые, сгруппированные по кластерам

Корреляции кластерных хронологий между собой имеют следующие закономерности (табл. 1): кластеры II-IV наиболее сходны между собой; кластер V коррелирует с остальными в меньшей степени; наибольшее отличие

имеет кластер I; в целом различия нарастают при увеличении «расстояния» между кластерами. Это может быть связано с взаимодействием климатических и фитоценотических факторов: наиболее сильные деревья, для которых

влияние конкуренции минимально, являются более устойчивыми к воздействию климатических переменных, что приводит к ослаблению климатического сигнала (т.н. «благодушные» хронологии [4]); для наиболее ослабленных и угнетенных деревьев влияние фитоценологических факторов становится сравнимым по силе с климатическим и заглушает его. Таким образом, при исследовании комплексного климатического сигнала можно для повышения его однородности удалять из выборки деревья, наиболее отличающиеся по энергии роста (т.е. кластеры I и V).

При корреляционном дендроклиматическом анализе была выявлена типичная для лесостепной зоны [5-8]

картина комплексного климатического сигнала: отрицательное воздействие температур конца предыдущего сезона роста (сентябрь предыдущего года) и большей части текущего сезона (май-август). В феврале температура положительно коррелирует с ШГК. Осадки оказывают положительное воздействие на рост годичного кольца, при этом значимыми являются осень предыдущего сезона (сентябрь, ноябрь), февраль и май-июль. Для выявления трансформации климатического сигнала особенностями возрастного тренда был проведен дендроклиматический анализ кластерных хронологий (рис. 2).

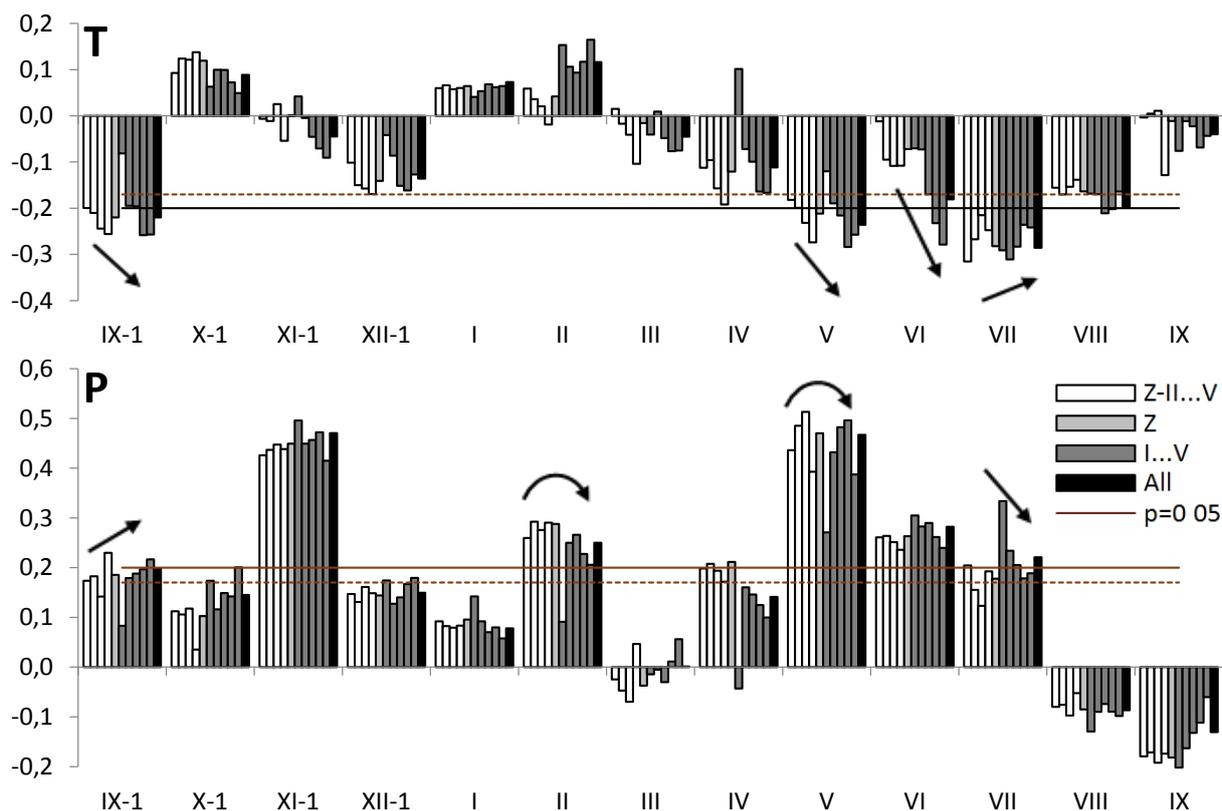


Рисунок 2. Коэффициенты корреляции кластерных хронологий с климатическими переменными. Закономерности показаны стрелками

Общая тенденция к усилению негативного влияния температур от кластера I к кластеру V, очевидно, связана с различием деревьев по сопротивляемости водному стрессу, так как чем сильнее дерево в целом, тем мощнее его корневая система и соответственно, возможности использовать почвенную влагу с более глубоких горизонтов и с большей площади. Обратная картина, наблюдающаяся в июле (причем не только для температуры, но и для осадков), связана с различиями в длительности периода камбиальной активности. Так, в среднем для района исследования деление клеток заканчивается в конце июля [9], но у медленно растущих деревьев этот процесс заканчивается раньше. А, поскольку камбиальная зона воспринимает большую часть климатического сигнала [10-11], деревья кластеров I-II в этот период показывают более значимый отклик и на температуру, и на осадки. С другой стороны, от сильных деревьев к слабым возрастает важность ассимилятов, накопленных в конце предыдущего сезона роста, а значит, и отклик на количество осадков сентября. В феврале и мае наблюдаются дугообразные кривые изменения коэффициентов корреляции ШГК и количества осадков, причем общая тенденция к усилению

отклика от кластера I к кластеру V осложняется его ослаблением в кластере I, представленном деревьями из наиболее влагообеспеченных местообитаний (M и Z), и в V кластере, где деревья не могут в полной мере воспользоваться благоприятными условиями вследствие конкуренции с более жизнеспособными экземплярами и недостатка энергии роста в целом. Таким образом, в условиях лесостепной природной зоны с комплексным лимитированием несколькими факторами климатический сигнал наиболее полно выражен в средних кластерах II-IV, но для некоторых климатических переменных целесообразнее рассматривать отклик крайних кластерных хронологий.

Список литературы:

1. Briffa K.R., Jones P.D., Schweingruber F.H., Karlén W., Shiyatov S.G., Tree-ring variables as proxy-climate indicators: problems with low-frequency signals // Climatic variations and forcing mechanisms of the last 2000 years, NATO ASI Series I, vol. 41.B. / Bradley, R.S., Jones, P.D., Jouzel, J. (Eds.). –Berlin: Springer Verlag, 1996. – P. 9-41.

2. Naurzbaev M.M., Hughes M.K., Vaganov E.A. Tree-ring growth curves as sources of climatic information // Quaternary Research. – 2004. – No. 62. – P. 126-133.
3. Алисов Б.П. Климат СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1956. – 128 с.
4. Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences / Cook E.R., Kairiukstis L.A. (eds.). – Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1990. – 394 p.
5. Андреев С.Г., Ваганов Е.А., Наурзбаев М.М., Тулохонов А.К. Регистрация годичными кольцами сосны многолетних колебаний атмосферных осадков, стока реки Селенга и уровня озера Байкал // Доклады Академии Наук. – 1999. – Т. 368. – № 3. – С. 400-403.
6. Jacoby G., D'Arrigo R., Pederson N., Buckley B., Dugarjav C., Mijiddorj R. Temperature and precipitation in Mongolia based on dendroclimatic investigations // JAWA Journal. – 1999. – V. 20, – No. 3. – P. 339-350.
7. Бабушкина Е.А., Кнорре А.А. Ваганов Е.А. Брюханова М.В. Трансформация климатического отклика в радиальном приросте деревьев микроэкологическими условиями их произрастания // География и природные ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 159-166.
8. Zhang W., Jiang Yu., Dong M., Kang M., Yang H. Relationship between the radial growth of *Picea meyeri* and climate along elevations of the Luyashan Mountain in North-Central China // Forest Ecology and Management. – 2012. – No. 265. – P. 142-149.
9. Бабушкина Е.А., Ваганов Е.А., Силкин П.П. Влияние климатических факторов на клеточную структуру годичных колец хвойных, произрастающих в различных топоэкологических условиях лесостепной зоны Хакасии // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2010. – Т. 3. – № 2. – С. 159-176.
10. Бабушкина Е.А., Белокопытова Л.В. Структура годичных колец хвойных как источник информации о влиянии внутренних и внешних факторов на ксилогенез // В мире научных открытий. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. – № 7.2 (19). – С. 1000-1012.
11. Vaganov E.A., Anchukaitis K.J., Evans M.N. How well understood are the processes that create dendroclimatic records? A mechanistic model of the climatic control on conifer tree-ring growth dynamics // Dendroclimatology / Eds. Hughes M.K., Swetnam T.W., Diaz H.F. – 2011. – Part 2. – P. 37-75.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РАДОНОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чунихин Леонид Александрович

Кандидат биологических наук, доцент Гомельского государственного медицинского университета

Чеховский Артур Леонидович

Аспирант Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины

Дроздов Денис Николаевич

Кандидат биологических наук, доцент Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины

ANALYSIS OF FACTORS AS OF RADON INDEX EXAMPLE OF MOGILEV REGION

Chunihin Leonid, Ph.D. in Biological Sciences, Associate Professor, Gomel State Medical University

Chehovskii Artur, Graduate student, Gomel State University named Skaryna

Drozдов Denis, Ph.D. in Biological Sciences, Associate Professor, Gomel State University named Skaryna

АННОТАЦИЯ

В статье затрагивается проблема естественного радиоактивного газа – радона. Показано, что при увеличении числа факторов, определяющих наличие радона в почве, повышается коэффициент корреляционной связи предложенного радонового показателя и объемной активности радона в помещениях зданий сельских населенных пунктов Могилевской области. Полученный радоновый показатель может использоваться для картирования территории по радоновому риску в крупномасштабном варианте.

ABSTRACT

The article addresses the issue of natural radioactive gas – radon. It is shown that increasing the number of factors that determine the presence of radon in the soil, increases the coefficient of correlation of the proposed measure radon and radon activity concentration in the buildings of the rural settlements of the Mogilev region. The resulting radon indicator can be used to map the territory for radon risk in a large-scale version.

Ключевые слова: радон; радоновый показатель; Могилевская область; картирование территории.

Keywords: radon; radon index; Mogilev region; mapping the territory.

Введение. Радон – радиоактивный газ, образующийся в процессе радиоактивного распада в цепочке естественных радионуклидов семейств урана и тория. Согласно оценке НКДАР ООН, радон и его дочерние продукты определяют примерно 3/4 годовой индивидуальной эффективной дозы облучения, получаемой населением от земных источников радиации [7]. Радон, являясь компонентом воздуха, попадает в легкие человека при дыхании. Воздействие α -излучения на высокочувствительные клетки дыхательной системы – одна из причин возникно-

вения рака. По оценкам экспертов МКРЗ облучение населения за счет радона обуславливает до 20% общего количества заболеваний раком легких [9]. Естественный изотоп радона ^{222}Rn , являясь наиболее долгоживущим (период полураспада 3,82 дня), вносит наиболее существенный вклад в облучение человека.

Принципиально новые подходы к оценке радоновой опасности и радиационной защите от радона и его ДПР были показаны в Публикации № 65 МКРЗ, 1993 г. [6]. Одним из основных тезисов данной публикации является необходимость введение понятия и критериев для оценки

радоноопасных зон, что является очень важным в случаях недостатка ресурсов для проведения полномасштабных исследований, как, например, в Беларуси. Известно, что основным источником поступления радона в воздух помещений является почва [2]. Учитывая это, можно провести картирование территории по радоновой опасности с использованием геологических показателей, определяющих концентрации радона, выделить наиболее радоноопасные зоны и предложить необходимые противорадоновые мероприятия.

Целью настоящей работы являлся анализ изменения корреляционной связи при увеличении количества показателей, определяющих наличие радона в почвах и породах, сочетание которых выступает в качестве радонового показателя, указывающего на степень радоноопасности территории.

Материалы и методы исследований. Материалами для данной работы являлись результаты измерения объемной активности (ОА) радона в типичных помещениях сельских населенных пунктов 21 района Могилевской области. Эти данные были получены при широкомасштабных обследованиях, выполненных специалистами НИИ морской и промышленной медицины (г. Санкт-Петербург) [8]. Измерения проводились в помещениях сельских одноэтажных зданий, в которых можно ожидать максимальные уровни ОА радона, поступающего в основном из почвы.

В исследованиях использовался ряд карт: дочерно-беларуские карты мощности экспозиционной дозы (МЭД) на территории Беларуси в период 1969-1985 [10]; геологические карты Беларуси, на которых показано расположение пород и почв с различным содержанием урана [10]; данные по проницаемости различных пород для радона [3]; гидрогеологические карты территории Беларуси с глубинами залегания первого от поверхности водоносного горизонта [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Следует отметить, что ОА радона в помещениях жилых зданий является весьма вариабельной величиной и во многом зависит от конструктивных особенностей и защитных свойств зданий. Если принять, что в сельских населенных пунктах преобладают одноэтажные деревянные строения с простыми фундаментами и деревянными полами, то можно считать, что поступление радона в помещение определяется, в основном, свойствами подстилающих пород. Исходя из этого, можно предложить в качестве радонового показателя величину, равную произведению показателей, обуславливающих наличия радона в почвах и породах, в относительных единицах: мощность дозы дочерно-беларуского фона, запас урана в почвах, проницаемость почв и пород для радона, и глубину залегания первого водоносного горизонта. При добавлении каждого из перечисленных показателей к предыдущим ожидается увеличение коэффициента корреляции между радоновым показателем и ОА радона.

По материалам измерений ОА радона, проведенных в Могилевской области, были определены среднерайонные значения ОА радона.

Первым важным показателем, который связан с ОА радона является МЭД. Учитывая, что гамма-фон на местности определяется, в основном, радионуклидами 3-х естественных радиоактивных рядов уранов и тория, а также калия-40 (мощность дозы от которого принята постоянная) – колебания МЭД определяется концентрацией естественных радионуклидов в почвах. Таким образом, МЭД может опосредованно указывать на наличие радона.

Для того чтобы исключить влияние искусственных радионуклидов, выпавших на территории Беларуси после аварии на Чернобыльской АЭС в исследованиях использовались дочерно-беларуские карты МЭД, значения которых были нормированы на максимальную величину – 12 мкР/час, принятую за 1. По картам были определены средневзвешенные значения относительного показателя МЭД для исследуемых районов Могилевской областей, после чего был проведен корреляционный анализ данных для определения степени и характера связи получившихся значений МЭД и ОА радона в помещениях сельских зданий.

Коэффициент линейной корреляции, указывающий на связь средневзвешенных значений относительного показателя МЭД для исследуемых районов Могилевской области и среднерайонных значений ОА радона, составил $r = 0,56$. Имеет место средняя по силе, прямая связь показателя МЭД и ОА радона. Эмпирическое значение t -критерия не превышает статистическое значение при уровне значимости $p > 0,05$ – корреляция является не достоверной. Таким образом, показано, что при использовании только одного показателя можно давать лишь приблизительную оценку ОА радона в помещениях зданий.

Следующим показателем, определяющим ОА радона, является запас урана в почвах и породах. Принимая во внимание, что уран является материнской породой для образования радона – концентрации урана в почвах будут определять содержание радона и как следствие его ОА.

Было выделено 9 геологических пород, существующих на территории Беларуси, различающиеся по уровню содержания урана [11]. Эти данные были нормированы на значение максимального содержания урана в породе (глина), принятое за 1 и определены средневзвешенные значения относительного показателя запаса урана в почвах для каждого из районов. Полученный массив данных был добавлен в качестве множителя к значениям относительного показателя МЭД, и проведен корреляционный анализ данных для определения степени и характера связи получившихся значений радонового показателя (состоящего из средневзвешенных значений относительных показателей МЭД и запаса урана в почвах) и ОА радона в помещениях сельских зданий.

Коэффициент линейной корреляции полученного радонового показателя и среднерайонных значений ОА радона, составил $r = 0,63$. Имеет место средняя по силе, прямая связь данного показателя и ОА радона для районов Могилевской области. Эмпирическое значение t -критерия превышает статистическое значение при уровне значимости $p < 0,05$ – корреляция является достоверной.

Необходимо также учитывать, что экскаляция радона зависит от проницаемости почвы, которая в свою очередь в большей степени зависит от коэффициента фильтрации радона в грунтах [1]. Исходя из того факта, что период полураспада радона ^{222}Rn составляет около 3,8 суток, скорость его прохождения через слой почвы (которая определяется коэффициентом фильтрации) имеет важное значение, и обуславливает конечную ОА радона в помещениях зданий.

Значения коэффициента фильтрации были нормированы на максимальную величину (песчано-гравийная смесь), принятую за 1. Определены средневзвешенные значения относительного показателя коэффициента фильтрации радона в почве для каждого из районов. Значения показателя коэффициента фильтрации были добавлены в качестве множителя к полученному произведению средневзвешенных относительных показателей МЭД и за-

паса урана в почвах. После этого проведен корреляционный анализ для определения степени и характера связи полученных значений радонового показателя (состоящего из средневзвешенных значений относительных показателей МЭД, запаса урана в почвах, коэффициента фильтрации) и ОА радона в помещениях сельских зданий.

Коэффициент линейной корреляции, указывающий на связь значений полученного радонового показателя и среднерайонных значений ОА радона, составил $r = 0,65$. Имеет место средняя по силе, прямая связь данного показателя и ОА радона для исследуемых районов Могилевской области. Эмпирическое значение t -критерия превышает статистическое значение при уровне значимости $p < 0,05$ – корреляция является достоверной.

Также, важным фактором, определяющим концентрации радона, является уровень залегания первого от поверхности водоносного горизонта. При уровне в 1-2 м от поверхности – почвенный радон почти полностью поглощается, а при уровне более 10 м – весь выделенный радон остается в почвенном воздухе [5].

Значения глубины залегания первого водоносного горизонта были нормированы на максимальную величину (10 м), принятую за 1. После определены средневзвешенные значения относительного показателя уровня залегания первого водоносного горизонта для каждого из районов. Значения показателя уровня залегания первого водоносного горизонта были добавлены в качестве множителя к полученному произведению средневзвешенных относительных показателей МЭД, запаса урана в почвах, коэффициента фильтрации. После этого проведен корреляционный анализ для определения степени и характера связи полученных значений радонового показателя (состоящего из средневзвешенных значений относительных показателей МЭД, запаса урана в почвах, коэффициента фильтрации, уровня залегания первого водоносного горизонта) и ОА радона в помещениях сельских зданий. Итоговый график данной корреляционной связи, образованной четырьмя компонентами радонового показателя, представлен на (рис. 1).

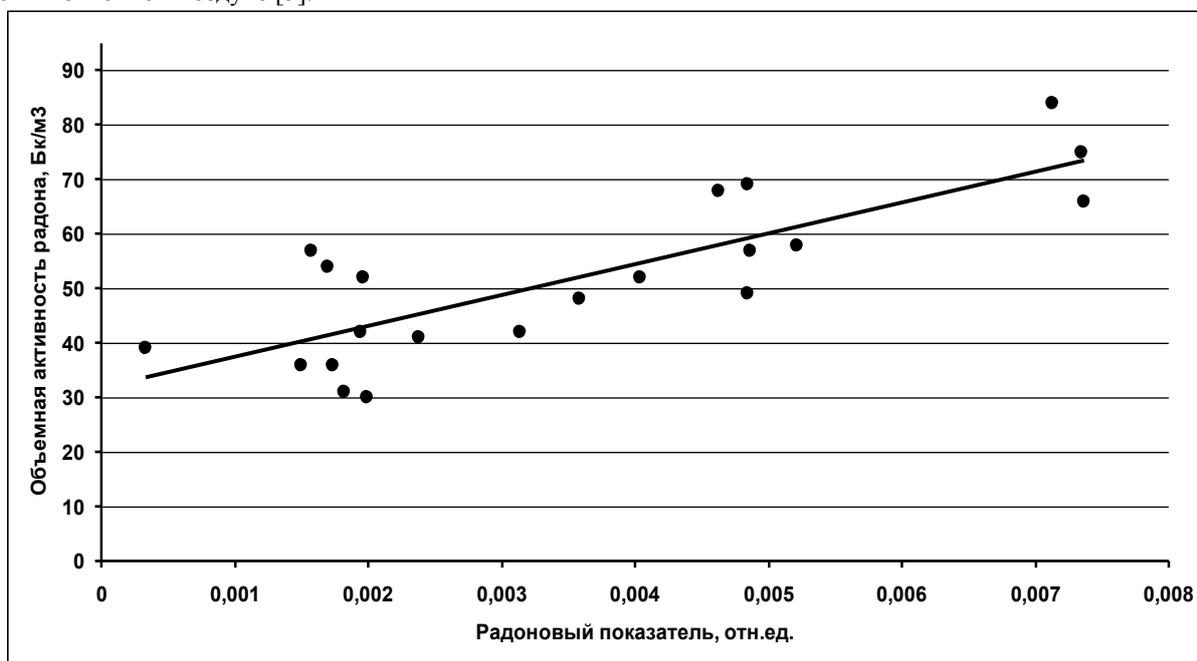


Рисунок 1. Зависимость среднерайонных значений ОА радона в помещениях от радонового показателя ($M \cdot U \cdot F \cdot W$)

Коэффициент линейной корреляции, указывающий на связь значений полученного радонового показателя для исследуемых районов Могилевской области и среднерайонных значений ОА радона, составил $r = 0,80$. Имеет место сильная, прямая связь данного показателя и ОА радона. Эмпирическое значение t -критерия превышает статистическое значение при уровне значимости $p < 0,05$ – корреляция является достоверной.

Заключение. Предложенный радоновый показатель имеет достаточно сильную и достоверную связь со значениями ОА радона в помещениях зданий. Данный показатель учитывает целый ряд факторов и приведенные корреляционные зависимости показывают, что увеличение числа показателей, определяющих наличие радона в почвах и породах, значительно повышает коэффициент корреляции радонового показателя и способствует более точной оценке ОА радона. Такой показатель служит основой для определения радоноопасности территории. С его помощью можно определить географическое положение критических зон радоноопасности и составить тематические карты этих территорий по радоновому риску.

Список литературы:

1. Адушкин, В.В. Поля почвенного радона в восточной части Балтийского щита / В.В. Адушкин, И.И. Дивков, С.А. Кожухов // *Динамические процессы в системе внутренних и внешних взаимодействующих геосфер* / В.В. Адушкин, И.И. Дивков, С.А. Кожухов. – М.: Геос, 2005. – С. 173-178.
2. Бекман, И.Н. Радон: враг, врач и помощник / И.Н. Бекман. – М.: МГУ, 2000. – 205 с.
3. Беляшов, А.В. Оценка гидрогеологических параметров по данным геофизических исследований в скважинах: Методическое руководство / А.В. Беляшов [и др.]. – Минск: Фонды геофизической экспедиции, 2008. – 43 с.
4. Богомолов, Г.В. Гидрогеологическая карта четвертичных отложений Белорусской ССР / Г.В. Богомолов [и др.]. – Минск, 1963.
5. Выполнение комплексной геофизической съемки на площадке возможного размещения АЭС и прогноз миграции радионуклидов с подземными

- водами (Шкловско-Горецкий пункт, Кукшиновская площадка): Отчет о НИР (закл.) / Бел. геофиз. экспед; рук. темы А.В. Гаврилов. – Минск, 2008. – 257 с.
6. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах / Публикация № 65 МКРЗ. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 78 с.
 7. Радиация. Дозы эффекты риск: пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 80 с.
 8. Радонный мониторинг Могилевской и Гомельской области Республики Беларусь: отчет о НИР (закл.) / Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины; рук. Э.М. Крисюк. – СПб., 1992. – 205 с.
 9. Риск возникновения рака легкого при облучении радоном и продуктами его распада. Заявление по радону / под ред. М.В. Жуковского, С.М. Киселева, А.Т. Губина // Перевод публикации № 115 МКРЗ. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2013. – 92 с.
 10. Karabanov, A.K. Impact of geological structures of Belarus on Radon Concentration in Air Workshop on Natural Radiation and Radon / Seminar on Radon, Stockholm, SSM, 25-27 January, 2009.
 11. McDonough, W.F. The Composition of the Earth / W.F. McDonough, S.S. Sun // Chem. Geol. – 1995. – № 1. – P. 223-253.

УДК: 577.21:575.16

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧУЖЕРОДНОЙ ДНК НА СПЕРМАТОЗОИДЫ

Гудошникова Тамара Николаевна

канд. биол. наук, доцент Мордовского государственного университета

Трофимов Владимир Александрович

докт. биол. наук, профессор Мордовского государственного университета

Пузанов Сергей Юрьевич

канд. биол. наук Мордовского государственного университета

Стеблов Антон Павлович

магистр Мордовского государственного университета

ASSESSMENT OF ALIEN DNA ON SPERMATOZOA

Gudoshnikova Tamara, Candidate. biol. Sciences, Associate Professor of Mordovia State University

Trofimov Vladimir, Doctor. biol., Professor of Mordovia State University

Puzanov Sergei, Candidate. biol. Sciences, Associate Professor of Mordovia State University

Steblov Anton, Master of Mordovia State University

АННОТАЦИЯ

Цель работы: оценка влияния чужеродной ДНК на сперматозоиды хряков.

Материал исследования - свежеполученная сперма хряков.

Чужеродная ДНК получена из крови свиней и использована для кальций-фосфатной трансфекции.

Методы исследования: макроскопическая и микроскопическая оценка сперматозоидов, окрашивание сперматозоидов красителем Hoechst 33258, выделение ДНК из сперматозоидов с помощью набора Экстран 2, электрофорез.

Результаты исследований: ДНК из крови оказывала негативное действие на подвижность сперматозоидов свиней, процент живых сперматозоидов, их жизнеспособность, интенсивность дыхания и структуру хроматина, в то время как степень агглютинации, концентрация и наличие патологических форм сперматозоидов оказались практически неизменными по сравнению с контролем.

ABSTRACT

Objective: To assess the impact of foreign DNA in the sperm of male pigs. Subjects - freshly boar semen.

The foreign DNA is obtained from porcine blood and used for calcium phosphate transfection.

Methods: macroscopic and microscopic evaluation of sperm, sperm staining dye Hoechst 33258, DNA extraction of sperm with a set of extras 2, electrophoresis.

Results: DNA from whole blood had a negative effect on sperm motility pigs the percentage of live sperm viability, respiration rate and chromatin structure, while the degree of agglutination, the concentration and presence of abnormal forms of spermatozoa were almost unchanged compared to controls.

Ключевые слова: сперматозоид, чДНК, агглютинация, флуоресценция, фрагментация, трансфекция

Keywords: species, sperm chromatin, DNA, agglutination, fluorescence, fragmentation, transfection

До настоящего времени использование сперматозоидов в качестве векторов для переноса «новых» генов в яйцеклетку остаётся актуальным. В многочисленных исследованиях показано, что экзогенная или чужеродная ДНК постоянно в разной концентрации находится вне клетки, может активно захватываться клеткой, оказывать на нее либо повреждающее, либо стимулирующее воздействие [5,6,7,9,10]. Возможное повреждающее действие чДНК накладывает определённые ограничения на технологию переноса генов путем трансфекции с использованием в качестве векторов сперматозоидов. При этом пока-

зано, что чДНК может влиять на физиологические функции трансгенного спермия [12]. Введение чДНК может приводить к хромосомным aberrациям, так у трансгенных мышей описаны хромосомные делеции и дупликации [3], а у трансгенного кролика обнаружен клон с добавочной хромосомой – мелким субметацентриком [5]. В то же время показано отсутствие влияния чДНК на фрагментацию хроматина бычьих сперматозоидов, что, по-видимому, связано с особенностями упаковки хроматина вследствие наличия только протамина 1 [8,11].

Целью работы являлось: провести оценку влияния чужеродной ДНК на сперматозоиды хряков. Решались

следующие задачи: исследовать влияние чДНК на морфологию сперматозоидов, состояние ядерного материала, фрагментацию хроматина сперматозоидов хряков.

Для исследования использовалась свежеполученная сперма хряков трех пород: Йоркшир, Дюрок, Ландрас (ЗАО «Мордовский Бекон»). Образцы спермы доставлялись в герметичных полиэтиленовых пакетах. Сперматозоиды выдерживали при 38° С в CO₂-инкубаторе.

Чужеродную ДНК получали из крови свиней и использовали для кальций-фосфатной трансфекции в концентрации 100 нг/мл.

У каждого полученного эякулята была проведена макроскопическая и микроскопическая оценка сперматозоидов [1].

Оценку на подвижность (активность) проводили в раздавленной капле. При этом определяли процент спермиев с прямолинейным поступательным движением во всем поле зрения микроскопа.

Содержание патологических форм спермиев определяли с помощью 1% водного раствора эозина. Смесь спермы с краской выдерживали 3-5 минут, после чего делали мазки и просматривали их под микроскопом. Процент живых спермиев определяли в нескольких полях зрения, учитывая при этом в каждом поле зрения содержание окрашенных мертвых и неокрашенных – живых.

Интенсивность дыхания оценивали по скорости обесцвечивания метиленовой синьки, смешанной со спермой.

Морфологические особенности ядерного материала сперматозоидов оценивали красителем Hoechst 33258, который связывается с хроматином и используется для оценки живых и апоптотических клеток.

ДНК из сперматозоидов выделяли с помощью набора Экстран 2 (Синтол, Россия). Фрагментацию ДНК оценивали методом электрофореза в 1,5% агарозном геле.

Полученные данные обрабатывали статистически. Достоверность различий определялась при уровне значимости $P < 0,05$.

Все показатели макроскопической оценки (цвет, запах, консистенция) у каждого полученного эякулята свиней соответствовали норме. Патологические формы сперматозоидов у всех пород хряков не выявлены.

Концентрация спермиев в опыте не изменилась по сравнению с контролем ($171-189 \times 10^6/\text{мл}$).

Микроскопическая оценка спермы по густоте у исследуемых хряков оказалась средней (С) в контроле и после воздействия чужеродной ДНК.

Подвижность спермиев с прямолинейным поступательным движением во всем поле зрения микроскопа в контроле оценивалась в 7,5-7,7 баллов, при действии чДНК подвижность уменьшилась и составляла 7,0-7,4 балла.

Процент живых спермиев в контроле составил 75-77%, при влиянии чДНК жизнеспособность сперматозоидов понизилась на 6% по отношению к контролю.

Интенсивность дыхания была хорошей, так как время обесцвечивания метиленовой синьки сперматозоидами свиней в контроле составляло 11-14 минут, при введении чДНК 16-18 минут.

В опытах *in vitro* чДНК не оказывала негативного влияния на степень агглютинации сперматозоидов, она была слабой.

Результаты оценки живых и апоптотических сперматозоидов представлены в таблице 1 и на рисунке 1. Полученные данные свидетельствуют, что чДНК оказывала незначительное влияние на склонность сперматозоидов к гибели, усиление апоптотических процессов.

Таблица 1

Оценка Хехст-связывающей способности хроматина и фрагментируемости хроматина сперматозоидов свиней под действием чДНК

Породы свиней	Оценка Хехст-связывающей способности хроматина, %		Апоптотический индекс, %		Наличие фрагментации хроматина	
	Контроль	чДНК	Контроль	чДНК	Контроль	чДНК
Йоркшир	90	85	10	15	незначительная	присутствует
Ландрас	100	90	0	10	не обнаружена	незначительная
Дюрок	90	85	10	15	незначительная	присутствует

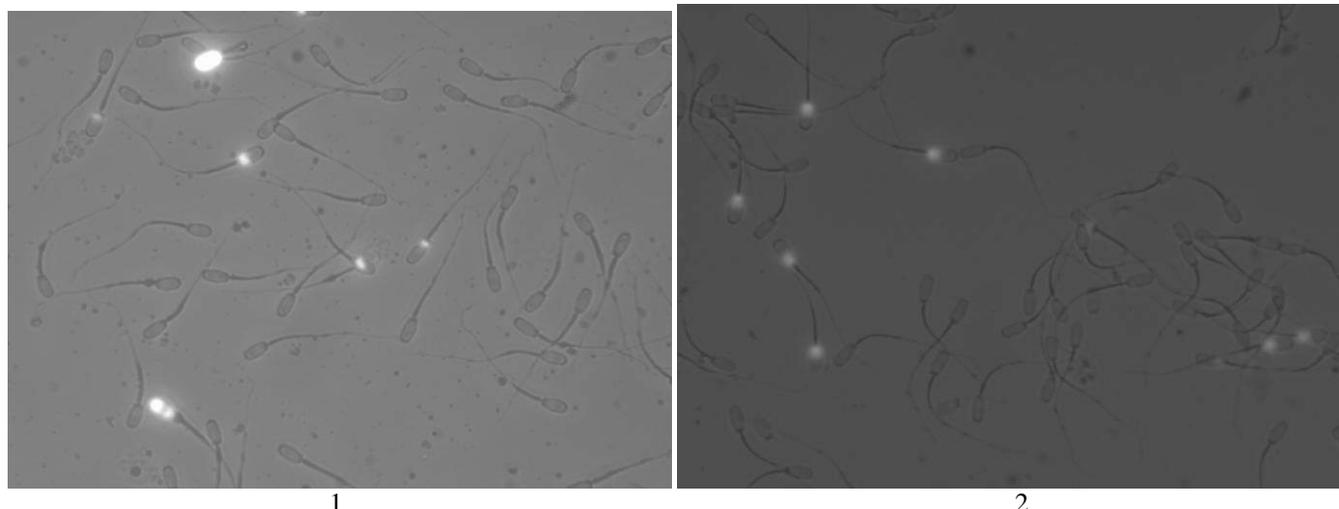


Рисунок 1. Оценка Хехст-связывающей способности хроматина сперматозоидов свиней пород: Йоркшир (1 – контроль, 2 – опыт)

Наблюдали небольшую фрагментируемость хроматина сперматозоидов в контроле у свиней породы Йоркшир, Дюрок, а у хряка породы Ландрас фрагментация не обнаружена (таблица 1, рисунок 2). Нами отмечено незначительное увеличение фрагментируемости хроматина при

действии чДНК у свиней породы Ландрас, а у свиней пород Йоркшир и Дюрок фрагментируемость ДНК возрастала (таблица 1, рисунок 2).

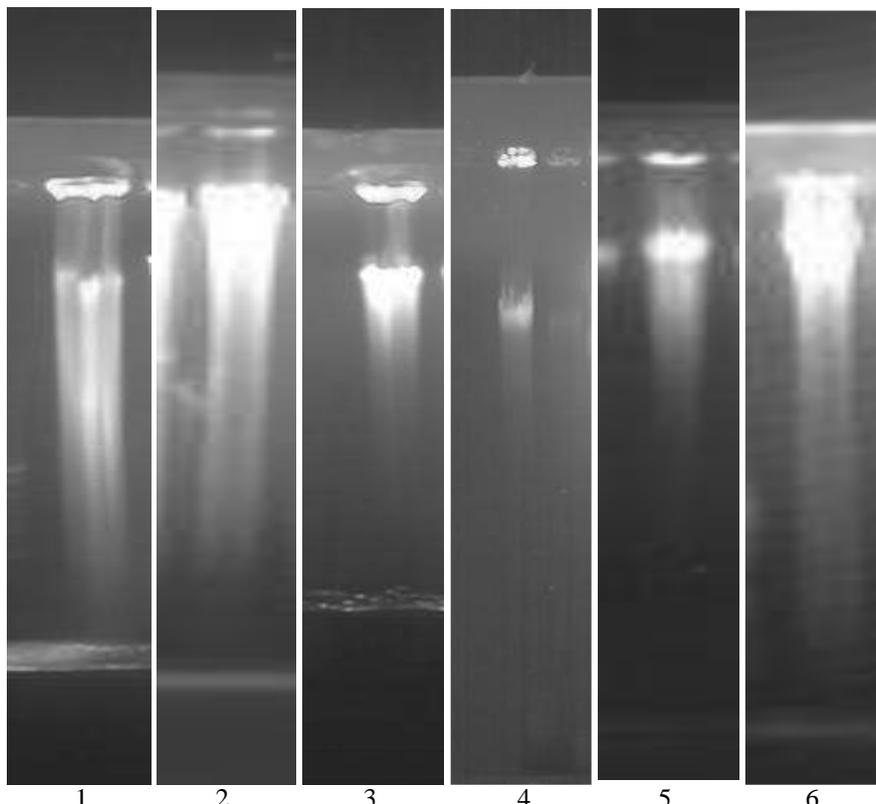


Рисунок 2. Электрофореграмма ДНК сперматозоидов свиней пород: Йоркшир (1 – контроль, 2 – опыт), Ландрас (3 – контроль, 4 – опыт), Дюрок (5 – контроль, 6 – опыт)

Патофизиологические механизмы, ведущие к фрагментации ДНК, не вполне ясны, однако известно, что сперматозоиды часто имеют высокий уровень таких повреждений, возрастающих при развитии окислительных процессов, апоптозе [4,2,1].

Таким образом, нами проведена оценка влияния чДНК на сперматозоиды свиней породы Йоркшир, Дюрок и Ландрас.

ДНК из крови не оказывала негативное действие на концентрацию, агглютинацию и наличие патологических форм сперматозоидов свиней, но отмечено уменьшение подвижности сперматозоидов, жизнеспособных форм, увеличение интенсивности дыхания и фрагментации хроматина по сравнению с контролем.

Список литературы

- Багиров В. А., Канонов В. П., Иолчиев Б. А., Кленовицкий П. М., Эрнст Л. К. Фертильность сперматозоидов и состояние хроматина. Методы контроля // Сельскохозяйственная биология. – 2012, № 2. – С. 3–12.
- Воробьева О. А., Воскресенская А. В., Одинцов А.А., Филатов М. Ф. Мужское бесплодие и нарушение структурной организации хроматина сперматозоидов. Существует ли связь? // Проблемы репродукции. – 2005. – С. 56–62.
- Сигаева В. А., Кузнецова В. А., Кузнецов И. В. Связывание экзогенной ДНК сперматозоидами // Вестник РФФИ. – 2000. № 6 (19). С. 32–79.
- Трофимов В. А., Гудошникова Т. Н., Жаров А. Н., Сидоров Д. И. Исследование генотоксичного действия эДНК на сперматозоиды // Достижение и

перспективы развития биотехнологии». Саранск: ООО ЭМ–Принт, 2012.

- Щит И. Ю., Кузнецов А. В., Каурова С.А., Кузнецов И. В., Гусев В. В. Негативное действие экзогенной ДНК на оплодотворение и ранний эмбриогенез кролика в опытах по опосредованному переносу генов // Проблемы репродукции. – 1998. – № 10. – С. 5–10.
- Anker P., Mulcahy H., Chen X.Q., Stroun M. Detection of circulating tumour DNA in the blood (plasma/serum) of cancer patients // Cancer Metastasis Rev. 1999. V. 18. № 1. P. 65–73.
- Bergsmeth A., Szeles A., Spetz A.L., Holmgren L. Loss of the p21(Cip1/Waf1) cyclin kinase inhibitor results in propagation of horizontally transferred DNA //Cancer Res. 2002. V. 62. № 2. P. 575–579.
- Feitosa W.B. et al. Exogenous DNA uptake by bovine spermatozoa does not induce DNA fragmentation//Theriogenology 74(2010)563-568.
- Giacona M.B., Ruben G.C., Iczkowski K.A. et al. Cell-free DNA in human blood plasma: length measurements in patients with pancreatic cancer and healthy controls // Pancreas. 1998. V. 17. № 1. P. 89–97.
- Holmgren L., Szeles A., Rajnavölgyi E. et al. Horizontal transfer of DNA by the uptake of apoptotic bodies //Blood. 1999. V. 93. № 11. P. 3956–3963.
- Maier W.M. et al. The lack of protamine 2 (P2) in boar and bull spermatozoa is due to mutations within the P2 gene. Nucleic Acids Res 1990, 18:1249-54.
- Spadafora C. Sperm cells and foreign DNA: a controversial relation Bioassays. – 1998.

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРОФОФИЛЛА КАК ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРА, ОТРАЖАЮЩАЯ УСЛОВИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ РАСТЕНИЙ, НА ПРИМЕРЕ ЗЛАКОВ И ОСОК

Гулина Екатерина Вячеславовна

старший преподаватель ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»,

Сергеева Ирина Вячеславовна

доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»,

Спивак Владимир Андреевич

кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»

*ANATOMICAL AND MORFOLOGICAL ORGANIZATION OF TROFOPHYLL AS INFORMATION STRUCTURE,
REFLECTING CONDITIONS OF HABITAT OF PLANTS, ON THE EXAMPLE OF GRASSES AND SEDGE*

Goulina Ekaterina, Senior teacher of Saratov State Agrarian University,

Sergeyeva Irina, Doctor of science, professor of Saratov State Agrarian University,

Spivak Vladimir, Candidate of science, associate professor of Saratov State University,

Saratov

АННОТАЦИЯ

Цель работы состояла в выявлении связи между признаками анатомо-морфологической организации трофофиллов злаков и осок, принадлежащих к разным экотипам. Анатомические особенности трофофиллов изучали на постоянных и временных препаратах, которые готовили по общепринятой методике. Определили, что анатомо-морфологическая организация флагового листа представителей рода *Poa* и срединного листа рода *Carex* может быть использована при межвидовом сравнении растений разных экотипов.

ABSTRACT

The purpose of work consisted in identification of communication between signs of the anatomical and morphological organization of the trophophylls of the grasses and the sedge belonging to different ecotypes. Anatomic features of the trophophylls studied on the constants and the temporary preparations which prepared by the standard technique. Revealed, that anatomical and morphological organization of a flag leaf of the species of the genus *Poa* and a median leaf of the species of the genus *Carex* can be used at interspecific comparison of plants of different ecotypes.

Ключевые слова: трофофилл, анатомическая организация, морфологическая организация, экотип, злаки, осоки.

Keywords: trophophyll, anatomical organization, morphological organization, ecotype, grasses, sedge.

Признаки строения листа как важной функциональной, высокоспециализированной и адаптивной структуры, настроенной на выполнение ряда жизненно важных функций, всегда привлекают исследователей. Так, «анализ внутренней организации листовой пластинки является одним из направлений создания экологических рядов среди видов одного рода, обитающих в одной климатической зоне, но в разных экологических условиях» [1, с. 8]. Листовая пластинка листа состоит из высокоспециализированных тканей, структурная организация которых формируется в процессе роста и развития органа при воздействии складывающихся в этот период времени условий окружающей среды. Однако следует ожидать существование разнообразия в проявлении взаимодействия эпидермиса, проводящей, механической тканей и хлоренхимы, являющейся основной составляющей мезофилла у растений различных систематических групп, жизненных форм и экотипов.

На сегодняшний день разработана классификация жизненных форм двудольных растений по организации проводящих тканей и строению мезофилла листа в зависимости от принадлежности к эколого-географической группе [1, с. 127]. Для однодольных растений подобная система находится на стадии разработки.

Семейства *Gramineae* и *Superaceae* - одни из самых крупных и специализированных таксонов покрытосеменных растений (класс *Monocotyledoneae*). Они встречаются на всех континентах и являются важными компонентами растительного покрова открытых пространств (злаки) [6, с. 5] и болот (осоки - основные торфообразователи) [3, с. 9]. По одной из систем жизненных форм злаки и осоки объединяют в своеобразную жизненную форму травянистых наземных растений - «злаковидные травы», несмотря

на отсутствие близкого родства. «Злаковидный» облик определяется, в первую очередь, морфологией листа, наличием корневищ и ветвлением, которое сосредоточено в базальной части побега.

Цель работы состояла в выявлении связи между признаками анатомо-морфологической организации трофофиллов злаков и осок, принадлежащих к разным экотипам.

Объектами являлись характерные для флоры Саратовской области виды злаков и осок: *Poa nemoralis* L., *Poa palustris* L., *Poa angustifolia* L., *Carex pseudocyperus* L., *Carex contigua* Норре, *Carex stenophylla* Wahlenb. Типичные образцы растений отбирали в естественных местах их произрастания.

Изученные нами растения родов *Poa* и *Carex* являются типичными представителями лесного и степного фитоценозов [5, с. 117]. По отношению к условиям увлажнения *P. nemoralis* - мезофит, при этом растение обитает в условиях низкого освещения под пологом леса; *P. palustris* - мезогигрофит, обитающий в условиях достаточного освещения и увлажнения; *P. angustifolia* - ксеромезофит, который обитает на открытых пространствах с достаточным уровнем освещенности, может периодически испытывать и переносить недостаток влаги. *C. pseudocyperus* - гигрофит, обитатель берегов прудов, озер, болот; *C. contigua* - мезофит, который встречается в светлых лиственных лесах, обочинах дорог; *C. stenophylla* является ксеромезофитом и обитает на степных и каменистых склонах, входит в состав флоры типчаково-ковыльных степей.

Листья злаков анатомировали по общепринятой методике [4, с. 39], с помощью ротационного микротома получали срезы толщиной 15 мкм, которые дальнейшем их использовали для приготовления постоянных препаратов,

при этом их окрашивали гематоксилином Гайденгайна. Для анатомического исследования листьев осок использовали ручной микротом, срезы помещали в смесь глицерина и воды (1:1) и готовили временные препараты. В обоих случаях срезы делали в средней части листовых пластинок. Для изучения разнообразия клеток мезофилла листовых пластинок *Poa* проводили мацерацию по [4, с. 87]. Постоянные и временные препараты анализировали с помощью светового микроскопа в проходящем и поляризованном свете. Измерения проводили с помощью винтового окулярного микрометра МОВ-1-1,5^х.

Исследуемый трофофилл злаков был представлен флаговым листом. Этот орган отличается от нижележащих листьев генеративного побега. Во-первых, на его закладку меристематическими клетками конуса нарастания затрачивается меньше времени и меньшее количество клеточного материала относительно других листьев. Во-вторых, флаговый лист является самым ксероморфным в листовом ряду побега, поскольку он формируется в более засушливое время. В-третьих, флаговый лист является терминальным и последним в листовом ряду побега независимо от общего количества листьев.

Флаговые листья мятликов разных видов явно различались между собой по анатомо-морфологическим признакам - форме, длине, ширине, толщине и очертаниям листовой пластинки, а так же по количеству проводящих пучков. У *P. angustifolia* листовая пластинка уплощенная, а у *P. palustris* она «V»-образно сложена.

По длине листовой пластинки *P. nemoralis* превышал *P. angustifolia* и *P. palustris* на 42% и 48%, соответственно. По ширине листовой пластинки виды мало отличались друг от друга, различия находятся в пределах в пределах 23-40%. Самый широкий лист развивался у *P. palustris* (Табл.1).

По диаметру главной и больших жилок наблюдалась следующая зависимость: *P. angustifolia* превышал *P. palustris* и *P. nemoralis* на 6% и 46% и 1% и 67%, соответственно. В размерах малых жилок зависимость обратная - *P. palustris* превосходит *P. angustifolia* и *P. nemoralis*, причем наименьшие размеры малых и промежуточных проводящих пучков характерны для *P. angustifolia* (Табл.1).

Количество пучков со склеренхимными тяжами с обеих сторон листовой пластинки и небольшие по размеру клетки эпидермиса с адаксиальной стороны свидетельствуют о значительно большей по сравнению с другими видами ксероморфности листа *P. angustifolia*.

Жилкование листа - устойчивый систематический признак, тесно связанный с анатомо-морфологическим строением листовой пластинки. Так, флаговый лист *P. palustris* в сумме имеет 19 проводящих пучков. Помимо центрального пучка он содержит 3 пары больших, 3 пары малых и 3 пары промежуточных пучков, которые снаб-

жены склеренхимными тяжами, необходимыми для поддержания листовой пластинки в форме лодочки, которая на поперечном срезе выглядит в виде «V». Различия в степени развития склеренхимных тяжей, существующие между исследуемыми видами, можно объяснить особенностями толщины листовых пластинок. Листовая пластинка *P. palustris* на 59-80% толще, чем у *P. angustifolia* (Табл.1).

При анализе поперечных срезов листовой пластинки выявлена видовая особенность - это размеры межпучковых пространств у исследуемых видов мятлика. Так, у *P. palustris* можно было выделить две области с наиболее широким межпучковым пространством: в зоне, прилегающей к главному пучку и к краю листовой пластинки. Причём самая широкая область межпучкового пространства располагается от главного до второго пучка. В листовой пластинке *P. angustifolia* наблюдалось почти строго последовательное сокращение межпучковых пространств в направлении от главной жилки к краю листовой пластинки (Табл. 2).

Установленные межвидовые различия во внутренней организации листовых пластинок *Poa* на уровне проводящих тканей позволяют заключить, что с уменьшением влажности среды обитания происходит усиление водообмена, что отражается в первую очередь на размерах главного и больших сосудисто-волокнистых пучков, что в первую очередь свойственно виду - ксеромезофиту (*P. angustifolia*).

По форме клеток мезофилла и их разнообразию мятлики различались слабо. Для них наиболее типичными являются вытянутые в базипетальном направлении клетки с тремя, реже - с четырьмя и более, последовательно расположенными, хорошо выраженными сегментами [2, с. 21]. Сходство проявлялось и в особенностях расположения мезофилльных клеток относительно покровных тканей. На поперечных срезах верхний и нижний слои мезофилла представлены плотно прилегающими к эпидермису клетками, последующие пять-шесть слоев состоят в основном из сегментированных клеток, благодаря которым образуется большое количество межклеточных полостей. Такая особенность строения мезофилла позволяет видам данного рода осуществлять интенсивный газо- и водообмен.

Таким образом, анатомо-морфологическая организация флагового листа представителей рода *Poa* может быть использована при межвидовом сравнении растений разных экотипов. Признаки, которые в этом случае проявляются в разной степени и в определенных сочетаниях образуют яркие отличительные черты строения - это длина, ширина и толщина листовой пластинки, количество проводящих пучков, диаметр главного, больших и малых проводящих пучков, межпучковое пространство.

Таблица 1

Морфо-анатомические показатели листовой пластинки флагового листа представителей рода *Poa*

Признаки	Название вида		
	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Poa palustris</i>	<i>Poa angustifolia</i>
Длина, мм	99,30+7,10	51,40+5,20	57,70+4,70
Ширина, мм	2,10+0,24	3,50+0,30	2,70+0,30
Толщина, мм	-	0,266+0,030	0,153+0,020
Количество проводящих пучков, шт.	11	19	19

Диаметр главного проводящего пучка, мкм	67,20+6,10	116,20+7,50	124,60+6,90
Диаметр большого проводящего пучка, мкм	-	90,50+6,81	91,50+6,93
Диаметр малого проводящего пучка, мкм	22,10+3,40	67,60+5,54	54,10+3,78
Диаметр промежуточного проводящего пучка, мкм	-	58,90+4,18	52,30+3,96

Исследуемыми трофофиллами осок являлись срединные листья генеративных побегов как наиболее типичные по своей организации. Они занимают первое место в листовом ряду по продолжительности функционирования

и площади фотоассимилирующей поверхности. «По краям листовые пластинки обычно шероховатые от мелких зубчиков или шипиков, килеватые» [3, с.36], «обычно хорошо развиты пузыревидные клетки» [3, с.37].

Таблица 2

Размеры межпучкового пространства в средней части листовой пластинки флагового листа представителей рода *Poa*, в мкм

№ п/п	Расстояние	Названия видов	
		<i>Poa palustris</i>	<i>Poa angustifolia</i>
1.	от главного проводящего пучка до ближайшего к нему (первого)	371,3	310,8
2.	от первого пучка до второго	359,8	280,0
3.	от второго пучка до третьего	186,2	263,2
4.	от третьего пучка до четвертого	203,5	280,9
5.	от четвертого пучка до пятого	155,4	168,2
6.	От пятого пучка до шестого	162,4	151,2
7.	от шестого пучка до седьмого	140,5	280,6
8.	от седьмого пучка до восьмого	159,6	156,8
9.	от восьмого пучка до девятого	235,5	99,4
10.	от девятого пучка до десятого	203,3	77,1

Киль вносит значительный вклад в архитектуру листовых пластинок осок, его форма - показатель видоспецифический, так у *C. pseudocyperus* - эта структура имеет форму равнобедренного треугольника. У *C. stenophylla* и *C. contigua* форма килья изменяется по мере уменьшения ширины листовой пластинки: у *C. stenophylla* киль становится более широким, а у *C. contigua* - узким.

По анатомо-морфологическим показателям срединных листьев исследуемые виды осок в значительной степени различались. Так, наибольшей длиной и шириной обладала листовая пластинка *C. pseudocyperus*. Наименьшие размеры характерны для листьев *C. stenophylla*, при этом *C. contigua* занимала по данным показателям промежуточное положение. По толщине листьев *C. contigua* и *C. stenophylla* друг от друга отличались незначительно, у *C. pseudocyperus* развивались самые мощные листовые пластинки (Табл. 3).

По толщине адаксиального эпидермиса *C. pseudocyperus* превышала *C. contigua* и *C. stenophylla* в 1,5 раза, толщина абаксиального эпидермиса была сравнима с эпидермисом *C. contigua*.

Нами были выявлены различия между видами по количеству и расположению трихом - их строение явилось важным отличительным признаком. У *C. stenophylla* трихомы слабо выражены и располагались ближе к краю листовой пластинки. Характерной особенностью *C. contigua* являлось расположение трихом в краевой зоне листовой пластинки и над второй парой больших пучков. Трихомы *C. pseudocyperus* самые крупные, по размеру в 3,5 раза больше трихом *C. contigua*.

Размеры моторных клеток соответствовали размеру других анатомических структур и листа в целом. Самый крупный лист из исследуемых видов у *C. pseudocyperus*, при этом высота моторных клеток была в 2 раза больше, чем у *C. stenophylla* и *C. contigua*. Различия по ширине моторных клеток заметно сглаживались, особенно между видами *C. contigua* и *C. stenophylla*. Как правило, более мелколистный вид имели все параметры листовой пластинки с меньшими размерами.

Мезофилл исследуемых видов состоял в большей степени из гомогенных клеток. Они располагались неравномерно, при этом образуя участки с разной мощностью

слоёв. Особенно ярко это выражено у *C. contigua*. С адаксиальной стороны слой хлоренхимы превышал такой же слой с абаксиальной стороны в 1,5 раза. По длине клеток хлоренхимы *C. pseudocyperus* и *C. contigua* практически не отличались друг от друга, но превышали по данному показателю *C. stenophylla* в 1,5 раза. «Характерной особенностью рода *Carex* является наличие в мезофилле листа

между сосудистыми пучками больших воздухоносных полостей» [3, с. 37]. Известно, что размеры данного анатомического элемента зависят от возраста листовой пластинки и от места их локализации. Так, в верхней части листовой пластинки воздухоносные полости меньшего объёма, по сравнению с теми, что расположены в средней и нижней частях листовой пластинки [7, с. 4].

Таблица 3
Морфо-анатомические показатели фотосинтезирующих листьев рода *Carex*

Показатели	Названия видов		
	<i>C. pseudocyperus</i>	<i>C. contigua</i>	<i>C. stenophylla</i>
1	2	3	4
Длина листовой пластинки, см	49,00 ±3,50	29,00 ±3,20	8,50 ±0,60
Ширина листовой пластинки, см	0,40 ±0,03	0,20 ±0,01	2,10 ±0,06
Толщина листовой пластинки, мкм	1011,20±25,30	125,10±9,08	143,70±7,10
Толщина адаксиального эпидермиса, мкм	34,41 ±2,22	20,27±1,15	20,08±1,40
Толщина абаксиального эпидермиса, мкм	17,20±1,41	16,36±1,10	1,52±1,93
Высота трихомы, мкм	36,40±1,69	10,47±6,06	0
Ширина основания трихомы, мкм	39,12±1,27	16,36±1,07	0
Количество моторных клеток, в шт.	9,75±0,85	7,25±0,25	7,50±0,50
Длина моторных клеток, мкм	121,17±2,38	44,26±3,21	55,63±2,97
1	2	3	4
Ширина моторных клеток, мкм	27,43±1,25	18,56±8,41	25,97±1,21
Хлоренхимы с адаксиальной стороны, мкм	14,90±1,37	21,28±1,24	21,65±1,01
Хлоренхимы с абаксиальной стороны, мкм	14,90±1,59	14,43±1,07	20,05±1,11
Длина хлоренхимной клетки, мкм	20,26±1,05	23,16±2,29	14,40±2,37
Число воздухоносных полостей, в шт.	28	18	10
Высота воздухоносных полостей, мкм	219,30±10,80	37,23±1,60	59,36±5,00
Ширина воздухоносных полостей, мкм	319,40±14,83	89,77±7,08	38,50±1,00

У исследуемых видов воздухоносные полости, расположенные с обеих сторон от второй пары больших проводящих пучков, отличались по соотношению высоты и ширины. Так, воздухоносные полости *C. pseudocyperus* и *C. contigua* широкие, но низкие, у *C. stenophylla* - узкие, но высокие. Воздухоносные полости у *C. pseudocyperus* почти правильной квадратной формы, *C. contigua* они прямоугольной формы, причем ширина полости больше высоты в 2 раза. По форме полостей *C. stenophylla* занимала промежуточное положение между двумя другими видами осок.

Количество воздухоносных полостей также видоспецифический показатель: у *C. stenophylla* – их 10 шт., у *C. contigua* – почти в 2 раза больше, а у *C. pseudocyperus* – практически в 3 раза больше.

Известно, что развитие механической ткани направлено на обеспечение оптимального расположения

листовой пластинки в пространстве. По числу проводящих пучков доминировал широколистный вид *C. pseudocyperus*, промежуточное положение занимал *C. contigua*, почти в 3 раза меньше пучков было в листовой пластинке *C. stenophylla*. По числу больших и малых проводящих пучков *C. pseudocyperus* превышает *C. contigua* и *C. stenophylla* в 2 и 3 раза, соответственно (Табл. 3).

Для всех осок характерно развитие второй пары больших проводящих пучков. Обращает на себя внимание взаимосвязь между экологическим типом вида и размером и формой на поперечном срезе данной пары пучков. Проводящий пучок *C. pseudocyperus* характеризовался эллипсовидной формой, у *C. contigua* он имел слабо эллипсовидные очертания, а у *C. stenophylla* был почти правильно круглым. По высоте проводящий пучок *C. pseudocyperus* превышал аналогичные проводящие пучки в листовых

пластинках *C. stenophylla* и *C. contigua* в 3 и в 2 раза, соответственно. По диаметру пучка различия между *C. pseudocyperus* и *C. contigua* заметно сглаживались, тем не менее, по сравнению с *C. stenophylla* у более влаголюбивого вида наблюдалось превышение значение показателя в 1,5 раза.

Проводящие пучки в листьях исследуемых видов осок были усилены склеренхимными тяжами, причем у *C. pseudocyperus* и *C. contigua* они находились как на абаксиальной, так и на адаксиальной сторонах проводящих пучков. Однако, у *C. stenophylla* склеренхимный тяж формировался только с исключительно с абаксиальной стороны.

Таким образом, анатомо-морфологическая организация листовой пластинки флагового листа злаков из рода *Poa* и срединного листа растений из рода *Carex* может служить надёжным видовым показателем при установлении их принадлежности к определенному виду и экологическому типу. Также выявлена связь между признаками морфологического строения - формой листовой пластинки, её длиной, шириной и толщиной и анатомическими параметрами. У представителей рода *Poa* – это количество проводящих пучков, диаметр главного, больших и малых проводящих пучков, размеры межпучкового пространства, организация и расположение склеренхимных тяжей. У представителей рода *Carex* – это толщина слоя хлоренхимы, толщина эпидермиса, количество моторных клеток, трихом (почти до полного их исчезновения, кроме краевых), количество и размеры воздухоносных полостей, склеренхимных тяжей, конструкция килля.

Список литературы:

1. Гамалей Ю.В. Транспортная система сосудистых растений. Происхождение, структура, функции, развитие, анализ разнообразия типов по таксономическим и эколого-географическим группам растений, эволюция и экологическая специализация транспортной системы. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. – 424 с.
2. Гулина Е.В., Спивак В.А. Морфогенетическое разнообразие складчатых клеток мезофилла высших растений: понятия и терминология// Вестник Саратовского госагуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2012 г., № 6. - С. 17-23.
3. Егорова Т. В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., Сент-Луис: Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, Миссурийский ботанический сад, 1999. - 772 с.
4. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высшая школа, 1960. – 206 с.
5. Скворцов А.К. (отв. ред.). Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 435 с.
6. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд., 1976. - 788 с.
7. Bärlocher M.O., Campbell D.A., Al-Asaad S., Ireland R.J. Developmental change in CO₂ compensation concentrations in *Spartina alterniflora* results from sigmoidal photosynthetic CO₂ responses// Photosynthetica. - 2003. – Vol. 41. - № 10. – P. 1-8.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПОДРОСТКОВ СУТ-ХОЛЬСКОГО И БАРУН-ХЕМЧИКСКОГО РАЙОНОВ.

Красильникова Вера Александровна

канд. б.наук., доцент Тувинского Государственного университета

Колесникова Валентина Витальевна

ассистент Тувинского Государственного университета,

Ондар Сергей Октяевич

док. б. наук, профессор Тувинского Государственного Университета

IMPACT OF MICRO-ELEMENTAL COMPOSITION OF SOIL ON PERIPHERAL BLOOD PARAMETERS OF TEENAGERS OF SUT-KHOL AND BARUN-KHEMCHIK REGIONS.

Krasilnikova Vera Aleksandrovna, Ph.D in biology, docent of Tuvan State University

Kolesnikova Valentina Vitalevna, Assistant of Tuvan State University

Ondar Sergey Oktjaevich, Ph.D in biology, professor of Tuvan State University

АННОТАЦИЯ

Целью исследования было изучение лейкоцитарного состава периферической крови подростков, проживающих в районах с разным микроэлементным составом почв. Анализ почв проводился рентгенофлуоресцентным методом. Подсчет лейкоцитарной формулы крови производили в окрашенных мазках периферической крови традиционными методами. Было обнаружено большее содержание свинца и меди в почвах Барун-Хемчикского района. У подростков этого района обнаружены большие отклонения в составе лейкоцитарной формулы, что может свидетельствовать о снижении адаптационных резервов в этой группе детей. Более яркие отличия наблюдались у мальчиков представленных районов, что указывает на большую чувствительность мужского организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

ABSTRACT

The goal of this research was to study the leukocyte composition of peripheral blood of teenagers that live in region with different micro-elemental soil composition. The method of soil analysis was X-ray fluorescence method. Leukocyte count analysis was performed in blood stained smears of peripheral blood by conventional methods. Greater amount of lead and copper was found in soils of Barun-Khemchik region. Teenagers from this region are found to have major deviations in leukocyte count which may indicate reduction of their adaptive reserves. These deviations manifest brighter in males of shown regions which shows greater sensitivity of male organism to adverse environmental factors.

Ключевые слова: периферическая кровь, лейкоциты, эозинофилы, моноциты, нейтрофилы.

Keywords: peripheral blood, leucocytes, eosinophils, monocytes, neutrophils.

Организм человека на протяжении всей жизни постоянно подвергается воздействию окружающей среды, имеющей в каждом регионе свои отличия, которые обусловлены влиянием природно-географических, климато-метеорологических, социальных и других факторов. Одной из важных составляющих окружающей среды является состав химических элементов почвы и воды, от которых в свою очередь зависит нормальное функционирование организма человека. Дефицит жизненно важных микроэлементов в организме и повышенная концентрация токсичных микроэлементов в окружающей среде приводят к неблагоприятным последствиям для жизнедеятельности человека [12].

Важным показателем естественной неспецифической резистентности организма является состояние клеток периферической крови, поскольку, тесно контактируя со всеми тканями и вступая с ними в функциональные взаимоотношения, они отражают происходящие в организме физиологические и патологические изменения [5, с.46].

Физиологические или патологические сдвиги в первую очередь обнаруживаются у растущего организма, как наиболее чувствительного к внешним воздействиям. Поэтому представляет интерес изучение реакций на неблагоприятные экологические воздействия лиц подросткового возраста, находящихся в стадии бурного роста и развития [11, с.104].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение лейкоцитарного состава периферической крови подростков, проживающих в районах со сходными климатическими условиями, но разным микроэлементным составом почв.

Были обследованы подростки 13-16 лет (мальчики и девочки) двух районов Сут-Хольского и Барун-Хемчикского. Обследование было проведено летом 2013 г. (июль), чтобы исключить возможное влияние на организм учащихся утомления от учебного процесса. Подбирались практически здоровые школьники: 11 мальчиков и 10 девочек, проживающих в Сут-Хольском районе и 15 мальчиков и 10 девочек - постоянные жители Барун-Хемчикского района.

Все подростки, родители и преподаватели были ознакомлены с целью и методами данного обследования и дали согласие на участие.

Забор крови из пальца производился в первой половине дня. Сразу после забора готовили мазки для подсчета лейкоцитарной формулы. Подсчет производили в окрашенных мазках периферической крови традиционными методами.

Анализ почв проводился рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе «Спектроскан – Макс – GV». Отбор почв проводился группой исследователей под руководством к.х.н., доц. Ондар У.В. в июле 2013 года, в указанных населенных пунктах и их окрестностях. Пробы отбирались с верхнего гумусосодержащего горизонта глубины 0-15 см. методом прикопок.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакетов программ Statistika – 06. Вычисляли М-среднее, m-ошибку средней, коэффициент корреляции, достоверность различий по t – критерию Стьюдента для парных наблюдений.

Исследованные территории имеют сложное геоморфологическое строение, которое обуславливает разность пород, гранулометрического состава почв и закономерности миграции веществ в ландшафте [9, с. 270]. Сравнительная характеристика элементного состава почв Сут-Хольского и Барун-Хемчикского районов показала, что среднее содержание некоторых микроэлементов в почвах

изученных районов превышало предельно допустимые концентрации (ПДК). Так содержание Ni (никеля) в Сут-Хольском и Барун-Хемчикском районах оказалось практически одинаковым и выше ПДК в 2,8 раза. Zn (цинка) в Сут-Хольском в 2, а Барун-Хемчикском в 2,2 раза, Pb (свинца) в Сут-Хольском в 2, в Барун-Хемчикском в 5,6 раза. В почвах обоих районов было отмечено незначительное превышение Sr (стронция). В Барун-Хемчикском районе было также зафиксировано превышение в почве содержания Cu (меди) в 1,3 раза [1, 2]. Таким образом, в Барун-Хемчикском районе по сравнению с Сут-Хольским наблюдалось большее содержание в почве таких химических элементов как Pb, Cu, Zn. В почвах Сут-Хольского района по сравнению с Барун-Хемчикским больше было зафиксировано Sr (табл.1).

Поскольку почва является началом трофической цепи, от уровня содержания в ней химических элементов зависят многочисленные процессы, происходящие в организме растений, животных и человека. Так известно, что повышенная концентрация ртути, свинца, мышьяка, сурьмы, кадмия и др. в окружающей среде приводит к росту числа онкологических, аутоиммунных, дегенеративных заболеваний, болезней лимфатической системы, инфекционной патологии. [4, с.77; 6, с.11]. При избытке свинца в организме поражается в первую очередь нервная система, органы кроветворения и почки. Избыток хрома вызывает ослабление иммунитета организма, приводит к снижению восстановительных процессов в клетках, ингибированию активности ферментов, поражению печени, нарушению процессов биологического окисления [13, с.35].

Анализ образцов крови подростков исследованных районов позволил выявить, что среднее содержание лейкоцитов находилось в пределах $5,7 \pm 2,0 \cdot 10^9/\text{л}$. нормы. Минимальное содержание изучаемого показателя ограничивалось $2,3 \cdot 10^9/\text{л}$, максимальное $11,1 \cdot 10^9/\text{л}$. Межгрупповое сравнение содержания лейкоцитов в периферической крови у мальчиков и девочек показало, что более высокие показатели без достоверных различий у девочек. Причем, у девочек, проживающих в Сут-Хольском районе, выше по сравнению с мальчиками, на $0,6 \cdot 10^9/\text{л}$, а в Барун-Хемчикском на $0,3 \cdot 10^9/\text{л}$. (рис.1, 2). Нами уже отмечалась такая особенность тувинской популяции, когда содержание лейкоцитов у женского населения выше, чем у мужского [7, с. 47]. Причем известно, что в других регионах, например, у жителей Новосибирска среднее содержание лейкоцитов у мужчин достоверно превышает уровень лейкоцитов у женщин [8, с. 6].

Среднее значение содержания лейкоцитов в периферической крови подростков Сут-Хольского и Барун-Хемчикского районов не выходит за границы нормативных значений. В то же время этот показатель у подростков Сут-Хольского района ближе к минимальным значениям и достоверно меньше на $1,2 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p < 0,05$) по сравнению со значениями подростков Барун-Хемчикского района (табл.3). Причем, средние значения лейкоцитов у девочек изучаемых районов не имели достоверных различий, тогда как у мальчиков Барун-Хемчикского района содержание лейкоцитов в периферической крови было достоверно больше ($p < 0,05$) на $1,5 \cdot 10^9/\text{л}$. по сравнению с представителями Сут-Хольского района (табл.2, 3). Следует отметить, что 50% мальчиков и 33,3% девочек Сут-Хольского и 23% мальчиков и 12,5% девочек Барун-Хемчикского районов имели сниженное содержание лейкоцитов, эти дети могут составить группу риска по наиболее вероятному развитию у них хронических неинфекционных и инфекционных заболеваний [8, с. 7].

Таблица 1

Сравнительная характеристика микроэлементного состава почв исследуемых районов

Районы	Содержание микроэлементов в почве, мг/м ³						
	V	Cr	Ni	Cu	Zn	Sr	Pb
Сут-Хольский	62,0±6,0	96,9±4,8	97,4±3,7	56,5±3,4	111,6±31,9	169,6±0,4	67,6±32,3
Барун-Хемчикский	90,5±8,2	85,7±4,4	97,3±3,3	69,8±3,3	121,8±41,6	168,3±0,4	180,7±57,2
ПДК	150,0	90,0	35,0	55,0	55,0	165,0	32,0

Если сравнивать показатели лейкоцитарной формулы по относительным величинам, то среднее процентное содержание моноцитов в группе подростков, проживающих в Сут-Хольском районе, несколько выше, чем у подростков Барун-Хемчикского района (без достоверных различий). Однако в обеих группах этот показатель ниже нормативных значений (табл.4). Если сопоставить данные величины по полу, то можно отметить, что содержание моноцитов у девочек и мальчиков не имеет достоверных отличий. Самые низкие средние значения отмечены у мальчиков Барун-Хемчикского района 2,1±1,4%, самые высокие у девочек Барун-Хемчикского района 2,8±1,5%.

Моноциты участвуют в формировании и регуляции иммунного ответа, выполняя функцию презентации антигена лимфоцитами. Являясь источником биологически активных веществ, в том числе регуляторных цитокинов, моноциты способствуют координации сложных взаимодействий в интегрированном иммунном ответе [10, с.43]. Низкое содержание моноцитов в крови может быть признаком анемии из-за недостатка витамина В₁₂. Известно

также, что экстремальные условия отражаются и на обмене железа. Так, например, с продвижением с юга на север содержание сывороточного железа у женщин снижается, что приводит к увеличению железодефицитных состояний и развитию анемии. [3, 108].

Среднее содержание лимфоцитов достоверно выше у подростков Сут-Хольского района и их значения соответствуют нормативным величинам. У подростков же Барун-Хемчикского района средние величины этих показателей в крови оказались ниже нормативных.

Если сравнивать эти показатели по половой принадлежности, то у девочек данных районов не найдено достоверных различий, хотя в крови девочек Барун-Хемчикского района среднее содержание лимфоцитов ниже нормативных значений и меньше на 8,1%, чем у девочек Сут-Хольского района (табл.3). У мальчиков же Барун-Хемчикского района обнаружено достоверно низкое 27,4±8,6% содержание лимфоцитов в крови ($p < 0,001$) по сравнению с подростками Сут-Хольского района, что меньше нормативных величин на 1,7% и ниже на 13,6%, чем у мальчиков Сут-Хольского района (табл.2).

Таблица 2

Показатели лейкоцитарного состава периферической крови мальчиков-подростков (13-15 лет) Сут-Хольского и Барун-Хемчикского кожуунов

Показатель	Нормативные величины	Сут-Хольский кожуун	Барун-Хемчикский кожуун	Достоверность p
Число лейкоцитов, 10 ⁹ /л	4,5-13,0	4,4±1,7	5,9±1,9	<0,05
Лейкоцитарная формула, %				
Эозинофилы	1-5	2,6±1,4	1,9±1,3	-
Нейтрофилы				
палочкоядерные	1-5	1,4±0,5	2,2±1,1	-
сегментоядерные	45-60	54,0±11,5	68,9±8,8	<0,001
Лимфоциты	30-45	41,0±10,0	27,4±8,6	<0,001
Моноциты	3-9	2,5±1,6	2,1±1,4	-

Таблица 3

Показатели лейкоцитарного состава периферической крови девочек-подростков (13-15 лет) Сут-Хольского и Барун-Хемчикского кожуунов

Показатель	Нормативные величины	Сут-Хольский кожуун	Барун-Хемчикский кожуун	Достоверность p
Число лейкоцитов, 10 ⁹ /л	4,5-13,0	5,4±1,6	6,8±2,2	-
Лейкоцитарная формула, %				
Эозинофилы	1-5	2,0±0,8	2,9±1,8	-
Нейтрофилы				
палочкоядерные	1-5	3,3±1,7	1,6±0,5	-
сегментоядерные	45-60	59,0±6,1	65,0±10,9	-
Лимфоциты	30-45	36,4±6,4	28,3±9,7	-
Моноциты	3-9	2,5±1,1	2,8±1,5	-

Снижение лимфоцитов в крови можно объяснить высокой чувствительностью зрелых лимфоцитов к воздействию повреждающих факторов [10, с. 42], которыми может оказаться избыточное содержание микроэлементов в почве и воде.

Среднее содержание палочкоядерных нейтрофилов изученных групп подростков находилось в пределах нормы, и не имело достоверных различий ни между представленными районами, ни между половыми группами. А вот содержание сегментоядерных нейтрофилов оказалось выше нормативных значений у подростков Барун-Хемчикского района и достоверно ($p < 0,001$) отличалось от подростков Сут-Хольского района (табл.4). Особенно ярко это отличие выражено в группе мальчиков, в крови которых палочкоядерных нейтрофилов больше ($p < 0,001$) на 6%, чем у мальчиков Сут-Хольского района (табл.2,3).

При нормальной работе иммунной системы количество палочкоядерных нейтрофилов может периодически увеличиваться в крови человека. Биологический смысл увеличения количества циркулирующих нейтрофилов – это мобилизация организменного резерва полиморфонуклеаров для защиты воспалительной реакции в ответ на возможные повреждения [5, с.45]. В этой связи состояние здоровья коренного и пришлого населения территорий Сибири с дискомфортными климатогеографическими условиями требует особого контроля, необходимого для организации профилактических и лечебных мероприятий.

Список литературы:

1. Башкин В.Н. Биогеохимия. М.: Научный мир, 2004. - 584 с.
2. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.
3. Дегтева Г.Н., Марачев А.Г. Железодефицитные состояния у жителей Крайнего Севера. /Сб. тез. Докл. X Всесоюзного симпозиума «Биологические проблемы Севера». Магадан, 1983. - С.107-108.
4. Жуковская Е.Д., Орлова Н.С., Скальный А.В. Содержание некоторых микроэлементов в волосах и эритроцитах при детском церебральном параличе// Педиатрия. – 1992. - №7 - 9 – С.76-77

5. Казизкая А.С., Прокофьев Ю.А., Уланова Е.В., Горихова Л.Г., Михайлова Н.Н. Влияние фтористой интоксикации на иммунный статус периферической крови./Медицинский академический журнал. Приложение, 2012. - С. 44-46
6. Карганов М.Ю., Алчинова И.Б., Фролова О.О. и др. Метаболические сдвиги при повышении содержания токсических элементов в организме// Микроэлемент. мед. – 2007. – Т.1. №8 – С. 9-12
7. Красильникова В.А., Колесникова В.В. Влияние некоторых факторов среды на показатели периферической крови населения. Наука и образование XXI века: сборник статей Международной научно-практической конференции. 31 мая 2013г.: в 5ч. - Ч.4. - С. 47.
8. Никитин Ю.П., Журавская Э.Я., Гырголькау Л.А., Иванова М.В. Популяционные «нормативы» лейкоцитарного состава крови у жителей Новосибирска. Бюллетень СО РАМН. – 2009. - №5 (139) - С. 5-8.
9. Очур-оол А.О., Ондар У.В., Ондар С.О., Лосев В.Н. Оценка фонового содержания тяжелых металлов в почвах Хемчикской котловины (Западная Тува). Мир науки, культуры, образования, 2010. - №6 (25). – С.269-272.
10. Пинегин Б.В., Хаитов Р.М. Иммунодиагностика заболеваний, связанных с нарушением иммунитета. Гематология и трансфузиология, 1997. - №2. - С.40-43.
11. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Варламова Н.Г., Логинова Т.П., Потылицина Н.Н., Евсеева Т.В., Кеткина О.А., Паршукова О.И., Пономарев М.Б. Влияние экологического фактора на функциональное состояние подростков. Физиология человека, 2008, том 34. - №3. - С.98-105
12. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: В 4-х томах. Т.2. Атомовиты. – М.:Гелиос АРВ, 2000. – 672 с.
13. Angelone M. Bini C. 1992. Trace elements concentrations in soil and plants of western Europe. In Adriano DC, ed. Biogeochemistry of trace metals. Boca Raton, Lewis Publishers, P. 19-60.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТНО-ВИДОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ОХОТНИЧЬЕЙ ТАКСАЦИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МЕСТООБИТАНИЙ И ОХОТУСТРОЙСТВЕ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Леонтьев Дмитрий Федорович

д.б.н., профессор зав. кафедрой технологии продукции охотничьего хозяйства и лесного дела Иркутской государственной сельскохозяйственной академии

Никулин Александр Андреевич

аспирант кафедры технологии продукции охотничьего хозяйства и лесного дела Иркутской государственной сельскохозяйственной академии

Кутателадзе Ираклий Вахтангович

аспирант кафедры технологии продукции охотничьего хозяйства и лесного дела Иркутской государственной сельскохозяйственной академии

Деловеров Александр Тагирович

аспирант кафедры технологии продукции охотничьего хозяйства и лесного дела Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

PROSPECTS OF APPLICATION OF HUNTING INVENTORY LANDSCAPE-SPECIES CONCEPT IN THE STUDY OF HABITATS AND HUNTING MANAGEMENT OF THE SOUTH OF EASTERN SIBERIA

Leontiev Dmitriy, Doctor of Science, professor of Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk

Nikulin Alexandr, post-graduate student of Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk

Kutateladze Irakliy, post-graduate student of Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk

Deloverov Alexandr, post-graduate student of Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

Обращено внимание на состояние изученности местообитаний животных. Охарактеризована охотничья таксация при охотустройстве прошлого. Показаны теоретические возможности ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации. Намечены связанные с ней возможности научных исследований.

ABSTRACT

Drew attention to the state of knowledge on animal habitats. Characterized hunting inventory of hunting management in the past. Show the theoretical possibilities of landscape-species concept hunting taxation. Outlined related scientific research opportunities.

Ключевые слова: местообитания; численность; проектирование охоты; охотничья таксация; ландшафтно-видовая концепция.

Keywords: habitat; numerosity; hunting management; hunting inventory; landscape-species concept.

Местообитания животных как среда обитания являются недостаточно изученными [21, с. 3], и это отражается на изученности их экологии в целом. Причиной отставания является очень слабое привлечение данных, наработанных другими науками. Прежде всего, физической географией, в основе которой лежит понятие природного комплекса по А. Гумбольду как «многого в едином». В частности, не используются данные составной части географии – ландшафтоведения, т.е. учения о геосистемах. В это «много» входит и такой компонент, как биота, и его составной частью являются животные, в частности, охотничьи. На возможности использования ландшафтоведения в охотничьей таксации указывалось и ранее В. А. Кузьякиным [4, с. 335-337; 5, с. 337-340].

Под охотничьими ресурсами в классическом охотустройстве понимается совокупность обитающих животных вместе с их местообитаниями (охотничьими угодьями). Животные не могут существовать без местообитаний [5, с. 337]. Это вполне адекватное научное понимание таких ресурсов в сравнении с представленным в ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов...» 2009 г., в котором животные отделены от местообитаний [20].

При охотничьей таксации во время охотустройства Сибири и Дальнего Востока в 1960-1980-е гг. всегда учитывалось распространение и размещение охотничьих животных вместе с установлением их численности. В современности инвентаризационная задача выполняется при составлении схем использования охотничьих угодий по субъектам РФ и их частям.

Рациональное использование охотничьих ресурсов требует их адекватной количественной оценки. Весь опыт ведения охотничьего хозяйства указывает на то, что в полной мере выявление состояния ресурсов охоты традиционно осуществляется при охотустройстве, проектирующем их рациональное использование. В свою очередь, исторический экскурс указывает на то, что характерной чертой охотустройства, вплоть до современности, является методическая разобщенность подходов к инвентаризации охотничьих угодий [15, с. 37, 38; 16, с. 269]: разными проектными организациями использовались и используются различные методики. Это делает невозможным при картографировании составлять материалы охотустройства различных хозяйств, выполненные разными проектными организациями, и составить претендующий на адекватность кадастр охотничьих ресурсов, а также вносит значительные затруднения при составлении текстовых записок в проектах внутрихозяйственного охотустройства.

Возможность унификации охотустроительных работ предоставляет ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации [8, с. 13; 9, с. 112; 10, с. 77; 11, с. 79;]. Суть ландшафтно-видовой концепции заключается в следующем [6, с. 28, 29; 7, с. 251; 15, с. 37, 38; 16, с. 270, 271]:

1) использование ландшафтных основ структурно-динамического ландшафтоведения, разработанного акаде-

миком В. Б. Сочавой и его учениками в институте географии Сибири и Дальнего Востока (в современности его имени) (Иркутск), которое кроме структуры природной среды отражает ее динамику.

2) использование понятия тип местообитаний группировок животных в региональной трактовке [12, с. 28, 29; 13, с. 251]: как комплекса местообитаний, обеспечивающего группировки животных жизненными условиями на протяжении всего годичного цикла жизни. Этим используется популяционная экология для охотничьего хозяйства [18, с. 14] и охраны соответствующих видов животных.

3) интерпретация геомеров (природных комплексов) ландшафтной карты [17, л. 1-4] как местообитаний охотничьих животных, своего рода классификация охотничьих угодий и их оценка по условиям обитания вместе с подготовкой к учету выделением разноразделенных территорий [2, с. 52; 3, с. 75] (как минимум трех): территории с выраженными агрегациями животных (оптимальными местообитаниями) и без выраженных агрегаций животных [19, с. 62] (субоптимальных местообитаний), а также несвойственных угодий. Это позволяет учесть хронологическую аксиому известного ландшафтоведа Э. Неефа, суть которой в том, что значение конкретного выдела как местообитания особей каждого обитающего вида зависит в большей мере не от его характеристик, а от того, в каком окружении других выделов он находится.

Вместе с тем, нет ни одного вида животных, которые обитают, только в кедровниках, в лиственничниках, в сосняках и т. д. Это нацеливает на выделение и характеристику комплексов местообитаний в границах соответствующих разноразделенных территорий.

Использование концепции позволяет репрезентативно организовать выборочные учеты, ориентируясь на вполне достаточную выборку по площади долей в 5%. Эта доля должна браться пропорционально площадям выделенных разноразделенных территорий. Для обеспечения репрезентативности должна соблюдаться следующая пропорция:

$S_1'/S_1=S_2'/S_2=\dots=S_n'/S_n$, где S_1', S_2', \dots, S_n' 5% доли площадей разноразделенных территорий S_1, S_2, \dots, S_n .

Как местообитания группы географических фаций интерпретируются биоценозами, чему они вполне соответствуют как составленные сходными биогеоценозами; более крупные природные комплексы – геомы ландшафтной карты – могут быть интерпретированы как биомы [16, с. 271]. В использовании ландшафтных выделов как охотхозяйственных привлекательно еще и то, что интерпретированные как местообитания природные комплексы могут быть усреднено и достаточно адекватно количественно охарактеризованы плотностью населения промысловых млекопитающих [12, с. 15, 16; 13, с. 125-130].

Проводимые зачастую на одной и той же с охотничьим хозяйством территории промысловые рубки лесов оказывают существенное воздействие на животных и

среду их обитания. Воздействие рубок уже давно попадает в поле зрения исследователей, косвенное – через изменение кормовых условий [1, с. 127-132], прямое – через увеличение доступности охотничьих угодий.

Распространение охотничьих животных по территории всегда было достаточно неравномерным. Это наблюдалось даже в прошлом, до выраженного экстенсивного использования значительных пространств в современности при лесопромышленном и сельскохозяйственном освоении. В связи с этим особую актуальность приобретают работы, учитывающие при охоттаксации воздействие на состояние численности и размещение промысловых животных промышленных рубок, лесных пожаров и хозяйственного освоения. Наряду с этим перспективны работы по изучению трансформации местообитаний после рубок и пожаров, т.е. процессу течения сукцессии и связанного с этим изменения кормовых и защитных свойств охотничьих угодий.

Особо значимы в регионе местообитания в кедровых и с участием кедровых лесах и, в особенности, трансформация таковых по мере возобновления кедровников после промышленных рубок. Поэтому актуально их изучение вместе со спецификой использования отдельными видами животных при сукцессии. Остается актуальным изучение хода возобновления бывших лесосек вместе с изучением животного мира на них.

Определенный интерес приобретают исследования, связанные с территориальным перераспределением копытных зверей и возможностями их учета с использованием признаков жизнедеятельности (через учет их встречаемости) во взаимосвязи с факторами антропогенного воздействия в виде пожаров, рубок и охоты. Существенно значимы вопросы оптимизации использования ресурсов охоты в условиях трансформированных лесопромышленным освоением местообитаний.

Наряду со всем отмеченным, не лишено перспектив и актуальности изучение видового состава, размещения и состояния численности животных на смежной с городами территории с целью оценки их значения. Значимость таких исследований повышает существенное сокращение в последние годы численности таких видов, как колонок, заяц-беляк и белка, а такой важный промысловый вид как соболь последние 10 лет обитает непосредственно возле городской черты. Это указывает на то, что смежная с селитебной территория может служить индикатором состояния численности. Обитание в таких не совсем типичных условиях указывает на относительно высокую численность этого вида.

Основанная на структурно-динамическом ландшафтоведении ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации позволяет делать прогноз изменений среды обитания, а этот прогноз позволяет предполагать, учитывая межвидовые взаимоотношения, изменение состояния численности ряда хозяйственно важных видов промысловых животных.

Список литературы:

1. Данилов Д.Н. Охотничьи угодья СССР. – М.: Центросоюз. – 1960. – 284 с.
2. Коли Г. Анализ популяций позвоночных. М.: Изд-во «Мир», 1979. – 362 с.
3. Кузякин В.А. Охотничья таксация. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 200 с.
4. Кузякин В. А. Основные принципы ландшафтной классификации угодий в охотустройстве. Зоологические и охотоведческие исследования в Казахстане и сопредельных странах: Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.А. Слудского. – Алматы, 2012. – С. 328-337.
5. Кузякин В.А. Предпосылки к использованию ландшафтной классификации охотничьих угодий в Казахстане. Зоологические и охотоведческие исследования в Казахстане и сопредельных странах: Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.А. Слудского. – Алматы, 2012. – С. 337-340.
6. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации – Иркутск: ИрГСХА. – 2003. – 283 с.
8. Леонтьев Д.Ф. Модель ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации// Моделирование географических систем. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии Сиб. и Дальн. Востока СО РАН. – 2004. – С. 47-48.
9. Леонтьев Д.Ф. Геоэкологический аспект популяций промысловых млекопитающих Байкальского региона. Вестник развития науки и образования. 2007. №1. – С. 10-17.
10. Леонтьев Д.Ф. Закономерности пространственного размещения промысловых млекопитающих юга Восточной Сибири. Вестник КрасГАУ. – 2009. – Вып. 2. – С. 109-114.
11. Леонтьев Д.Ф. Структурирование территории и точность учета численности промысловых животных. Вестник КрасГАУ, 2009, вып. 8. – С. 76-79.
12. Леонтьев Д.Ф. Эколого-географическая характеристика местообитаний лося и ее отражение в его численности на юге Восточной Сибири. Вестник КрасГАУ. – 2009. – Вып. 9. С. 78-83.
13. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения промысловых животных юга Восточной Сибири. Автореферат дисс. на соискан. учен. степени докт. биол. наук. – Красноярск, 2009. – 32 с.
14. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения промысловых животных юга Восточной Сибири. Дисс. на соискан. учен. степени докт. биол. наук. – Красноярск, 2009. – 369 с.
15. Леонтьев Д.Ф. Региональное охотустройство для рационального использования ресурсов охоты и сохранения биоразнообразия// Ключови въпроси в съвременната наука: Материали за 7-а международна научна практична конференция. Том 35. – София: «Бял ГРАД БГ» ОДД. – 2011.-С. 67-69.
16. Леонтьев Д.Ф. К ретроспективе и перспективе методологии охотустройства. Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства: Сб. мат-лов 1 международной науч.-практич. конф. (Иркутск, 4-7 апреля – 2014 г.). Иркутск: ИрГСХА, 2014. – С. 36-38.
17. Леонтьев Д.Ф. Ретроспектива и перспектива охотустройства юга Восточной Сибири: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Мат-лы III международной науч.-практич. конф., посвящ. 80-летию ИрГСХА (29-31 мая 2014 г.). Секция: Охрана и использование животных и растительных ресурсов. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – С. 267-272.
18. Михеев В.С., В.А. Ряшин [и др.]. Ландшафты юга Восточной Сибири. Карта – М.: ГУГК при Совмине СССР, 1977. – 4 л.
19. Наумов Н.П. Популяционная экология и охотничье хозяйство. Охота и охотничье хозяйство. 1966. - №3. – С. 14.

20. Одум Ю. Экология: в 2-х т. Т. 2. М.: Мир, 1986. – 376 с.
21. Федеральный закон от 24.07.2009 № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 17.07.2009) «Российская газета», 28.07. 2009.
22. Шишкин А.С. Ландшафтно-экологическая организация местообитаний лесных охотничьих животных в Сибири. Автореф. дисс. на соискан. учен. степени докт. биол. наук. – Красноярск, 2006. – 44 с.

ДЕЙСТВИЕ АНТИБИОТИКОВ НА БАКТЕРИИ *E. COLI*, МУТАНТНЫЕ ПО ТИОЛОВЫМ РЕДОКС-СИСТЕМАМ, ПРИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ СТРЕССАХ

Лепехина Елена Владимировна

аспирант Института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь

Смирнова Галина Васильевна

д.б.н., в.н.с. Института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь

EFFECT OF ANTIBIOTICS ON *E. COLI* MUTANTS IN THIOL REDOX SYSTEMS UNDER TEMPERATURE STRESSES

Lepekhina Elena, Postgraduate of Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms UB RAS, Perm

Smirnova Galina, Doctor of Science, leading researcher of Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms UB RAS, Perm

АННОТАЦИЯ

Целью работы является изучение роли тиоловых редокс-систем при комбинированном действии экстремальных температур и антибиотиков у бактерий *Escherichia coli*. Выявлена V-образная зависимость чувствительности бактерий к антибиотикам от температуры с максимумом при 40°C. Показано, что мутации по компонентам тиоловых редокс-систем существенным образом влияют на чувствительность бактерий к антибиотикам. Характер влияния зависит от природы мутации, вида антибиотика и температуры культивирования.

ABSTRACT

The aim of the work is a study of the role of thiol redox systems under combined action of extreme temperatures and antibiotics in bacteria *Escherichia coli*. It was revealed a characteristic V-shape curve with a maximum of susceptibility at 40°C. The significant influence of mutations in thiol redox systems on antibiotic susceptibility was shown. It depended on the type of mutation, antibiotic and cultivation temperature.

Ключевые слова: *Escherichia coli*; тиоловые редокс-системы; антибиотики; температурные стрессы.

Keywords: *Escherichia coli*; thiol redox systems; antibiotics; temperature stresses.

М.А. Kohanski и ряд других исследователей представили доказательства в пользу того, что наряду с действием на специфические молекулярные мишени, бактерицидные антибиотики стимулируют образование активных форм кислорода (АФК), которые вносят вклад в убивание бактерий. Предполагается рассматривать этот процесс как общий механизм индуцированной антибиотиками клеточной смерти [1]. Это открытие вызвало широкий резонанс, поскольку открывало новые пути повышения эффективности антибактериальных препаратов. Однако недавно появились работы, опровергающие эту гипотезу и указывающие на то, что активные формы кислорода (АФК) не участвуют в гибели клеток, вызванной антибиотиками [2, 3].

Ранее было обнаружено, что резкие изменения температуры культивирования в аэробных культурах бактерий *Escherichia coli* сопровождаются окислительным стрессом, и показано, что тиоловые редокс-системы играют существенную роль в поддержании нормальной жизнедеятельности бактерий в этих условиях. Внутриклеточные тиоловые редокс-системы у *E. coli* включают системы глутатиона (GSH, глутатионредуктаза (GOR) и глутаредоксины) и тиоредоксина (тиоредоксины и тиоредоксинредуктаза). Эти системы играют существенную роль в поддержании восстановленного состояния SH-групп в различных белках, многие из которых являются важными ферментами, сенсорными или регуляторными факторами, и прямо или косвенно участвуют в ответе на окислительный стресс [4]. Если окислительный стресс включен в механизм индуцированной антибиотиками смерти, дефекты тиоловых редокс-систем должны существенным образом влиять на чувствительность бактерий к антибиотикам.

В качестве объекта исследований использовались делеционные мутанты *Escherichia coli* (Keio collection) по генам *gshA* (первый фермент синтеза глутатиона), *gor* (глутатионредуктаза), *trxA* (тиоредоксин I), *trxB* (тиоредоксинредуктаза), *grxA*, *grxB* (глутаредоксины A и B) и их родительский штамм. Кроме того в лаборатории были сконструированы двойные мутанты *gshAtrxA* и *gortrxB*.

При изучении влияния температуры на удельную скорость роста (μ) бактерий родительского типа была выявлена характерная кривая с максимумом при 40°C. Существенных изменений выживаемости, регистрируемых по изменению колониеобразующей активности (КОЕ), в диапазоне температур от 20 до 46°C не наблюдалось. При температуре, близкой к оптимальной (40°C), как и при 37°C, пониженные значения удельной скорости роста наблюдали у штаммов, мутантных по *gor*, *trxA* и *gortrxB*. Двойной мутант *gshAtrxA* при 40°C рос с более низкой скоростью, чем клетки родительского типа. При быстром изменении ростовой температуры до 20 или 46°C наблюдалось значительное ингибирование роста у всех изученных штаммов. В наибольшей степени этот эффект проявлялся у двойных мутантов *gshAtrxA* и *gortrxB*. У этих бактерий при повышении температуры до 46°C рост останавливался почти полностью.

В то же время, клетки *E. coli trxB* при шифте к 46°C сохраняли более высокую скорость роста, чем клетки родительского типа, также как мутант *gshAtrxA* при шифте к 20°C. Наличие мутаций *gshAtrxA* и *gortrxB* приводило к снижению выживаемости бактерий при всех ростовых температурах.

В оптимальных ростовых условиях мутанты *gor*, *trxA*, *grxA*, *grxB* и *gortrxB* были более устойчивы к ципро-

флорксацину, чем клетки родительского типа, однако мутант *gshA*, дефицитный по глутатиону, был более чувствителен к этому антибиотику, чем родитель. Статистический анализ выявил обратную корреляцию между выживаемостью бактерий через 2 часа после воздействия цiproфлорксацином и удельной скоростью роста в момент его добавления ($r = -0,93$).

При обработке ампициллином отсутствие тиоредоксина I практически полностью предотвращало гибель клеток в течение двух часов экспозиции. Мутанты по генам *gor*, *gortxB*, *gor*, *trxB* и *grxB* были более устойчивы к ампициллину, а мутанты *gshA*, *grxA* и *gshAtrxA* - менее устойчивы, чем клетки родительского типа. Как и в случае с цiproфлорксацином была выявлена обратная корреляция между выживаемостью мутантов через час после добавления ампициллина и удельной скоростью роста в момент добавления антибиотика ($r = -0,8$). Штаммы, несущие мутации по генам *trxA* и *trxB*, продолжали расти на протяжении двух часов воздействия ампициллином. У остальных штаммов через 50-80 минут после добавления антибиотика начинался лизис, при этом у мутантов по генам *grxB*, *gor* и *gortxB* лизис начинался на 15, 20 и 30 минут позже, чем у клеток родительского типа, соответственно.

При обработке стрептомицином мутанты *gshAtrxA*, *gortxB* и *trxA* проявили одинаковую чувствительность с клетками родительского штамма. Остальные мутанты, особенно по GOR и обоим глутаредоксинам, были более устойчивы к стрептомицину, чем клетки родительского типа. Рост клеток родительского типа полностью прекращался через 70 минут добавления стрептомицина, а остальных мутантов - через 80-100 мин позже. Выявлены прямые корреляции между удельной скоростью роста в присутствии ампициллина и стрептомицина и выживаемостью в этих условиях ($r = 0,83$ и $0,94$, соответственно).

Изучалась также зависимость чувствительности к антибиотикам разных классов (цiproфлорксацин, ампициллин и стрептомицин) от температуры культивирования бактерий. Для бактерий родительского типа выявлена характерная V-образная кривая с максимумом чувствительности при 40°C. Выживаемость бактерий была обратно пропорциональна их удельной скорости роста (μ), максимум которой также достигался при 40°C. Коэффициенты корреляции между μ и \log CFU (число колоний образующих единиц) составляли -0,96 для цiproфлорксацина, -0,94 для ампициллина и -0,90 для стрептомицина. Таким образом, независимо от типа антибиотика и, соответственно, его внутриклеточной мишени (синтез ДНК, клеточная стенка или синтез белка) чувствительность бактерий родительского типа к антибиотику была максимальной при максимальной скорости роста.

Общий V-образный характер зависимости чувствительности бактерий к антибиотикам от температуры со-

хранялся у мутантов по компонентам тиоловых редокс-систем, однако наблюдались изменения, связанные с видом мутации и типом антибиотика. Так *gshA*, *trxA*, *trxB* и *gshAtrxA* мутанты проявляли повышенную чувствительность к цiproфлорксацину при критических температурах 20°C и 46°C. В присутствии других антибиотиков эти штаммы становились устойчивыми при температуре 20°C. При 46°C мутанты *gshA* были более чувствительны к ампициллину и стрептомицину, а двойные мутанты *gshAtrxA* - к стрептомицину.

При температуре 40°C мутанты *gshAtrxA* и *grxA* проявляли высокую чувствительность к ампициллину (в 18 и 5 раз выше, чем у родительского типа, соответственно), но не к стрептомицину и цiproфлорксацину. При оптимальных температурах (37°C-40°C) *gor* мутант был более устойчив, чем родительский тип, при действии всех антибиотиков, а мутант *trxA* полностью утрачивал чувствительность к ампициллину, хотя сохранял чувствительность к стрептомицину, сравнимую с клетками родительского типа.

Полученные данные свидетельствуют, что в наших условиях температурные стрессы приводили к повышению, а не снижению устойчивости к антибиотикам, что было связано, возможно, с замедлением роста бактерий. При оптимальных температурах одни и те же мутанты проявляли различную устойчивость к разным антибиотикам, что свидетельствует скорее об участии продуктов мутантных генов в специфическом ответе клетки на каждый антибиотик, чем об их роли в антиоксидантной защите от индуцированных антибиотиками АФК.

Представляется, что изменения в чувствительности тиоловых мутантов к антибиотикам при разных температурах связаны как с различием их редокс-активных свойств, так и с косвенным влиянием мутаций на скорость роста в испытываемых условиях.

Исследования поддержаны грантом Программы МКБ Президиума РАН № 12-П-4-1013, грантами РФФИ № 13-04-96039, РФФИ-Урал № 14-04-96031.

Список литературы:

1. Kohanski M.A. A common mechanism of cellular death induced by bactericidal antibiotics / M.A. Kohanski // Cell. – 2007. – V. 130. – P. 797-810.
2. Liu Y. Cell death from antibiotics without the involvement of reactive oxygen species / Y. Liu, J.A. Imlay // Science. – 2013. – V. 339. – P. 1210-1213.
3. Keren I. Killing by bactericidal antibiotics does not depend on reactive oxygen species // I. Keren, Y. Wu, J. Inocencio, L. Mulcahy, K. Lewis // Science. – 2013. – V. 339. – P. 1213-1216.
4. Смирнова Г.В. Глутатион у бактерий / Г.В. Смирнова, О.Н. Октябрьский // Биохимия. - 2005. - Т. 70. - С. 1459-1473.

МОНИТОРИНГ ТРИХИНЕЛЛЕЗА ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (MARTES MARTES L., 1758) В ПРИРОДНЫХ БИОЦЕНОЗАХ

Масленникова Ольга Владимировна

кандидат биол. наук, доцент Вятской государственной сельскохозяйственной академии, г. Киров

MONITORING OF TRICHINELLA INFECTION IN FOREST MARTEN (MARTES MARTES) AT THE NATURAL BIOCENOSSES

Maslennikova Olga, Candidate of Science, assistant professor of Vyatka State Agricultural Academy, Kirov

АННОТАЦИЯ

Куницы участвуют в поддержании природного очага трихинеллеза, представляющего большую угрозу для здоровья человека, поэтому необходим мониторинг этого зооноза. В 1996-2013 гг. исследованы различные группы мышц

от 143 куниц методом компрессорной трихинеллоскопии на территории Кировской области. Измерен индекс формы личинки трихинеллы. Экстенсивность инвазии с 2002 года снизилась с 11,6% до 6,8% и составила в среднем за весь период 9,1%. Личинки трихинелл дифференцированы как *Trichinella nativa*. Наибольшее количество личинок трихинелл в мышцах у куниц выявлено в межжелудочных и подъязычных, диафрагме, икроножной мышце; минимальное – в массах и межреберных мышцах.

ABSTRACT

Forest marten take part in support the natural hearth of *Trichinella* infection. *Trichinella* infection is having great danger for men. There is necessity for monitoring this zoonosis. At 1996-2013 years have been investigation different groups of muscles from 143 marten method of compressor trichinellascopia in the Kirov Region. There is measure index of form *Trichinella* larvae. The rate of *Trichinella* infection in forest marten at 2002 years lower appears from 11,6% to be 6,8%, at 1996-2013 – 9,1%. *Trichinella* larvae were differentiate at *Trichinella* native. The maximum *Trichinella* larvae number are detecting in intermaxillary and hypoglossal muscles, calf muscles and diaphragm, minimum – masseter muscles, between ribs muscles.

Ключевые слова: трихинеллез, личинка, мониторинг, лесная куница, мускулатура.

Key words: *Trichinella* infection, larvae, monitoring, forest marten, muscles.

Над проблемой трихинеллеза в последние десятилетия работают многие ученые во всем мире, так как это связано с широким распространением этого гельминтоза в различных географических зонах. С внедрением в гельминтологию генетических методов видовой состав трихинелл увеличивается. В России достоверно установлено существование следующих видов трихинелл: *Trichinella spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi* (капсулообразующие формы) и *T. pseudospiralis* (формы, лишенные капсул).

В последние годы наблюдается тенденция к значительному росту случаев трихинеллеза по всей России. В циркуляции трихинеллеза в природных сообществах большую роль играют хищные животные, особенно псовые. Не последнюю роль в этом процессе играют куницы (куницы, норки, хорьки, выдры, барсуки). Куницы имеют ценный мех, пользующийся большим спросом. Тушки добытых куниц охотники заносят в населенные пункты. После съемки шкурки тушки или выбрасываются, или используются на приманки, или даже скармливаются сельскохозяйственным животным (свиньям). В любом случае это способствует распространению трихинеллеза.

Материал и методы. Исследования проводились на северо-востоке Европейской части России на территории Кировской области в 1996 - 2013 гг. Из разных районов Кировской области исследовано на трихинеллез методом компрессорной трихинеллоскопии 143 тушки лесных куниц. На основании морфометрии личинок мы попытались определить видовой состав трихинелл лесной куницы на изучаемой территории. Для этого определяли форминдекс или индекс формы (ф.и.) - отношение длины капсулы к ширине. Распределение личинок трихинелл в различных группах мышц диких кунных слабо изучено. Отмечается неравномерное их распределение. Пробы отбирались от 7-10 мышц или групп мышц: жевательные или массивные, межжелудочные и подъязычные, мышцы языка, ножки диафрагмы, длиннейшая мышца спины, межреберные, икроножные, трицепсы, четырехглавая мышца бедра и мышцы шеи. Из каждой группы мышц забирали 3 компрессория по 28 срезов в каждом. Массу навески определяли на торсионных весах типа ВТ-500. Записывали количество личинок трихинелл в каждом срезе и затем производили расчет личинок трихинелл в 1 г поперечнополосатой мускулатуры. Все данные статистически обрабатывали с помощью компьютерной программы Статистика 6.0. Определяли экстенсивность и интенсивность инвазии.

Результаты исследований. Лесная куница *Martes martes* подвержена, как и любой хищник, трихинеллезной

инвазии. В разных регионах зараженность куницы различна. «Зараженность личинками трихинелл лесной куницы в Пермской области составляет 2,5%» [3, с. 94]. В соседней Вологодской области «трихинеллы обнаружены у 2 куниц из 14 обследованных (14,3%) в Череповецком районе в 2004 году» [4, с. 127]. В Кировской области зараженность лесной куницы трихинеллами составила в 1982-87 гг. – 9,6% [6, с.111]. За период наших исследований 1996-2001 гг. инвазия у куниц возросла и составила 11,6% [5, с.17]. С 2002 по 2013 гг. личинки трихинелл обнаружены у 5 куниц из 74 – экстенсивность инвазии снизилась и составила 6,8%, но повысилась интенсивность заражения с $54,4 \pm 24,8$ до $87,8 \pm 30,4$ личинок в 1 г мышц. За весь период исследований зараженными оказались 13 особей – 9,1% исследованных куниц.

Трихинеллез у куниц зарегистрирован в 11 районах области: Верхне-Камском, Фаленском, Зуевском, Белохолуницком, Слободском, Оричевском, Советском, Свечинском, Яранском, Кильмезском, Вятско-Полянском. В двух районах – Оричевском и Слободском личинки трихинелл у куниц обнаружены дважды. По половому составу большинство зараженных куниц составляли самки – 61,5%. Молодых куниц – сеголетков было всего 3 – 23%. Интенсивность инвазии (ИИ) у молодых куниц была выше и составила $133,5 \pm 62,6$ ($8,3 - 200$) личинок в 1 г мышц. Молодые зараженные куницы были сильно истощены. Не отличались высокой упитанностью и взрослые куницы с личинками трихинелл. У взрослых куниц ИИ - $47,4 \pm 13,2$ ($7-120,2$) личинок в 1 г мышц. Вероятно, молодые куницы с высокой интенсивностью инвазии (около 200 личинок) погибают, передавая личинок трихинелл следующему хозяину. Из трех молодых куниц две имели ИИ 192,1-200 личинок в 1 г мышц, а у взрослых куниц самая высокая ИИ не превышала 120,2 личинок.

Капсулы трихинелл у куниц различной формы, но большинство капсул почти круглые. Форминдекс капсул трихинелл у 12 зараженных особей составил 1,1 – 1,3, в среднем 1,2 ($n = 54$), что характерно для личинок *Trichinella nativa* [2, с. 241]. У молодой куницы-самки, добытой 1 февраля 2012 года (№ 2) на востоке области (в Фаленском районе) недалеко от свалки, капсулы трихинелл были почти прозрачны и еле заметны. Форма капсул овальная: длина капсулы $0,386 \pm 0,029$ ($0,31-0,46$) мм, ширина капсул $0,226 \pm 0,019$ ($0,16-0,24$) мм. Форминдекс составил 1,7 ($n = 12$). Такая форма капсул не характерна для личинок *Trichinella nativa*, она соответствует *T. britovi*. В то же время по данным И.А. Акимова и Ю.М. Дидык [1, с. 15] форминдекс *Trichinella nativa* и *T. britovi* очень близки

1,1-1,5 против 1,5-1,6. Дальнейшее пассажирование личинок от этой куницы на грызунах имело отрицательные результаты.

Личинки трихинелл неравномерно распределяются в различных группах мышц, особенно при небольшой интенсивности инвазии. Проба, взятая из одной мышцы или группы мышц, может давать совершенно разные значения, превосходящие в 2 и более раз. Поэтому судить о количестве трихинелл в каких-то группах мышц нельзя, считав количество личинок в одном компрессории. Как минимум необходимо зарядить 3 компрессория, а затем найти среднюю величину.

При трихинеллоскопии была выявлена интересная особенность: количество личинок может сильно варьировать на правой и левой конечности, на правой или левой стороне тела. Например, в четырехглавой мышце бедра у молодой куницы одной конечности насчитали 7 личинок, а в другой – 36. То же самое и в межреберных мышцах – 8 и 20, и в мышцах передней конечности – 14 и 47.

Количество личинок трихинелл у четырех спонтанно инвазированных куниц в различных группах мышц отражено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение личинок трихинелл в поперечно-полосатой мускулатуре лесной куницы

Мышцы и группы мышц	Количество личинок в 1 г				
	Куницы				
	№ 1	№ 2	№ 3	n=4	M±m
Жевательные мышцы	68,0	87,0	25,0	-	60,0±18,3
Язык	25,9	175,0	32,5	-	77,8±48,6
Подъязычные мышцы	63,0	402,0	46,0	-	170,3±115,9
Ножки диафрагмы	44,0	351,0	26,5	219,0	160,1±77,1
Длиннейшая мышца спины	13,0	153,0	26,0	67,4	64,9±31,6
Межреберные мышцы	9,5	93,0	57,5	83,9	61,0±18,7
Икроножная мышца	64,3	172,0	18,0	183,0	109,3±40,5
Трицепс	-	154,0	20,0	84,3	86,1± 38,7
Четырехглавая мышца бедра	-	176,0	28,0	158,0	120,7±46,6
Мышцы шеи	-	158,0	-	43,6	100,8 ±57,2

У лесной куницы максимальное число личинок отмечено в группе межжелудочных и подъязычных мышц, диафрагме и задних конечностей (170,3±115,9; 160,1±77,1; 120,7± 46,6; 109,3±40,5 соответственно). Минимальное – в жевательных, межреберных мышцах, длиннейшей мышце спины (60,0±18,3; 61,0±18,7; 64,9±31,6 соответственно). Хотя этот факт выражен не у всех куниц. В мышцах языка в среднем - 77,8 ±48,6 личинок (таблица 1).

Полученные результаты согласуются с данными Б.В. Ромашова и др. [7, с. 75] о распределении личинок трихинелл у лесной куницы. Наибольшее количество личинок они отмечают в мышцах плечевого и тазового пояса и конечностей, а также межреберных. По нашим данным межреберные мышцы имеют наименьшее количество личинок.

Выводы. До 2001 года экстенсивность инвазии личинками трихинелл у лесной куницы росла и достигла 11,6%. С 2002 по 2013 гг. экстенсивность инвазии снизилась и составила 6,8%, но повысилась интенсивность заражения с 54,4±24,8 до 87,8±30,4 личинок в 1 г мышц. За весь период исследований зараженными оказались 13 особей – 9,1% исследованных куниц.

В мышцах лесной куницы (12 особей) обнаружены личинки трихинелл, которые дифференцированы как *Trichinella nativa*. Максимальное количество трихинелл у лесной куницы зарегистрировано в мышцах головы: межжелудочных и подъязычных, диафрагме, задних конечностях; минимальное – в массетерах и межреберных мышцах.

Для диагностики трихинеллеза у куницы рекомендуем исследовать группу межжелудочных и подъязычных мышц, диафрагму, а также икроножную мышцу.

Список литературы:

1. Акимов И.А., Дидык Ю.М. Использование морфологических показателей капсул личинок трихинелл (Nematoda, Trichinellidae) для их видовой идентификации //Вестник зоологии, 2009. - №23. –С. 12-16.
2. Бритов В.А. Возбудители трихинеллеза. М.: Наука, 1982 – 270 с.
3. Воронцов В.В. Распространение трихинеллеза у диких и синантропных животных Пермского региона //Статьи и тезисы докладов Восьмой Всероссийской конференции по трихинеллезу, Москва, 30-31 мая 2000 г. - М., 2000. - С. 92-96.
4. Глушнев А.Г., Радченко Н.М., Шабунов А.А. Гельминты диких животных Вологодской области //Сб. докладов научной конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2009. – Вып. 10. – С. 126-129.
5. Масленникова О.В. Гельминтофауна промысловых животных в природных биоценозах Кировской области. Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 2005. - 20 с.
6. Масленникова О.В., Колеватова А.И. Мониторинг трихинеллеза в Кировской области //Статьи и тезисы докладов Восьмой Всероссийской конференции по трихинеллезу, г. Москва 30-31 мая 2000 г. - М., - 2000. - С.108-115.
7. Ромашов Б.В., Василенко В.В., Рогов М.В. Трихинеллез в Центральном Черноземье (Воронежская область): Экология и биология трихинелл, эпизоотология, профилактика и мониторинг трихинеллеза. Воронеж: Воронежский гос. университет, 2006. – С. 72-75.

ИНГИБИТОРЫ КАСКАДА МЕТАБОЛИЗМА АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ ПОДАВЛЯЮТ ЭФФЕКТ ГЛУТОКСИМА НА ТРАНСПОРТ Na^+ В КОЖЕ ЛЯГУШКИ

Мельницкая Анастасия Валерьевна

канд.биол.наук, доцент Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург

Крутецкая Зоя Иринарховна

докт.биол.наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург

THE INHIBITORS OF ARACHIDONIC ACID METABOLISM CASCADE ATTENUATE THE GLUTOXIM EFFECT ON Na^+ TRANSPORT IN FROG SKIN

*Melnitskaya Anastasiya, Candidate of Science, associate professor of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg
Krutetskaya Zoya, Doctor of Science, professor of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg*

АННОТАЦИЯ

С применением метода фиксации потенциала исследовано участие каскада метаболизма арахидоновой кислоты в действии иммуномодулятора глутоксима на транспорт Na^+ в коже лягушки. Показано, что ингибитор фосфолипазы A_2 4-бромфенацилбромид, а также три структурно различных ингибитора циклооксигеназного пути окисления арахидоновой кислоты – индометацин, мелоксикам и ацетилсалициловая кислота (аспирин) подавляют стимулирующее влияние глутоксима на транспорт Na^+ . Полученные данные свидетельствуют об участии каскада метаболизма арахидоновой кислоты в действии глутоксима на транспорт Na^+ в коже лягушки.

ABSTRACT

With the use of the voltage-clamp technique the involvement of the arachidonic acid metabolism cascade in the effect of immunomodulator glutoxim on Na^+ transport in frog skin was investigated. It was shown that the phospholipase A_2 inhibitor 4-bromophenacyl bromide and three structurally different inhibitors of cyclooxygenases, indomethacin, meloxicam and acetylsalicylic acid (aspirin), decrease the stimulatory effect of glutoxim on Na^+ transport in frog skin. The results suggest that the arachidonic acid metabolism cascade is involved in the regulatory effect of glutoxim on Na^+ transport in frog skin.

Ключевые слова: транспорт Na^+ , глутоксим, арахидоновая кислота, фосфолипаза A_2 , циклооксигеназы.

Key words: Na^+ transport, glutoxim, arachidonic acid, phospholipase A_2 , cyclooxygenases.

Кожа амфибий и другие изолированные эпителиальные системы являются классическими модельными объектами для исследования механизмов транспорта ионов через биологические мембраны. Транспорт Na^+ в осморегулирующих эпителиях представляет собой сложную, многокомпонентную систему, в работе которой принимают участие Na^+ -транспортирующие белки и сигнальные каскады, локализованные в различных мембранах клетки.

Ранее нами было показано, что транспорт Na^+ в коже лягушки модулируется различными окисляющими агентами. При этом, впервые обнаружено, что окисленный глутатион (GSSG) и его синтетический аналог препарат глутоксим® (ФАРМА – ВАМ, Москва), приложенные к базолатеральной поверхности кожи, имитируют действие инсулина и стимулируют транспорт Na^+ [1]. В дальнейшем было показано, что в регуляции глутоксимом транспорта Na^+ в коже лягушки принимают участие тирозинкиназы, фосфатидилинозитолкиназы, протеинкиназа C, серин/треониновые протеинфосфатазы PP1/PP2A [2], микротрубочки и микрофиламенты [3], а также продукты и/или ферменты окисления арахидоновой кислоты (АК) [4].

АК и ее метаболиты выступают в качестве сигнальных молекул, участвующих в процессах внутри- и внеклеточной сигнализации, и обладающих широким спектром физиологических и патологических эффектов [5]. В частности, многие ионные каналы являются мишенями как для самой АК, так и для ее метаболитов.

В реабсорбирующих эпителиях АК и ее производные (преимущественно продукты циклооксигеназного пути окисления АК – простагландины) участвуют в регуляции транспорта ионов и воды. В коже лягушки простагландины стимулируют трансэпителиальный транспорт Na^+ , усиливают секрецию ионов K^+ и увеличивают проницаемость апикальной мембраны для воды [6]. В то же время, в культуре кортикальных собирательных трубочек

почки мыши ингибиторы циклооксигеназ диклофенак и ибупрофен подавляют транспорт Na^+ [7].

Одним из основных механизмов образования свободной АК является гидролиз мембранных фосфолипидов под действием фосфолипазы A_2 (ФЛА₂). В связи с этим, представлялось целесообразным исследовать возможную роль ФЛА₂ и циклооксигеназного пути окисления АК в регуляции глутоксимом транспорта Na^+ в коже лягушки *Rana temporaria*. В экспериментах использовали ковалентный ингибитор ФЛА₂ 4-бромфенацилбромид, а также три структурно различных ингибитора циклооксигеназ – мелоксикам, индометацин и аспирин, применяющиеся в клинической практике в качестве нестероидных противовоспалительных средств.

Для регистрации вольт-амперных характеристик (ВАХ) кожи лягушки использовали автоматизированную установку фиксации потенциала. В интервалах между измерениями ВАХ трансэпителиальный потенциал (V_T) кожи поддерживали при потенциале открытой цепи V_{OC} ($V_{OC} = V_T$ при трансэпителиальном токе $I_T = 0$). Из ВАХ определяли электрические параметры кожи: ток короткого замыкания I_{SC} ($I_{SC} = I_T$ при $V_T = 0$), V_{OC} и трансэпителиальную проводимость g_T . Транспорт Na^+ оценивали как амилорид-чувствительный I_{SC} . Использовали реактивы фирмы Sigma (США). Ингибиторы ФЛА₂ или циклооксигеназ добавляли за 30 – 40 мин до введения в раствор глутоксима. Статистический анализ проводили с применением t-критерия Стьюдента. Данные представлены в виде $x \pm s_x$. На рисунках приведены результаты типичных экспериментов.

Значения электрических характеристик кожи лягушки в контроле в среднем (по данным 10 экспериментов) составляют: $I_{SC} = 43.45 \pm 2.84$ мкА; $V_{OC} = -80.74 \pm 5.16$ мВ; $g_T = 0.56 \pm 0.09$ мСм. Показано, что глутоксим (100 мкг/мл), приложенный к базолатеральной поверхности интактной кожи лягушки, стимулирует транспорт Na^+ . В

среднем (по результатам 10 экспериментов) после приложения глутоксима I_{SC} возрастает на $32.36 \pm 7.99\%$, а V_{OC} — на $40.12 \pm 5.11\%$; величина g_T не меняется.

Обнаружено, что обработка кожи лягушки 4-бромфенацилбромидом существенно снижает стимулирующее влияние глутоксима на транспорт Na^+ (см. рис. 1). Так, добавление 100 мкг/мл глутоксима к базолатеральной поверхности кожи, предварительно обработанной (в течение 30 мин) со стороны апикальной поверхности кожи 20 мкМ 4-бромфенацилбромидом, вызывает увеличение I_{SC} на $13.18 \pm 4.08\%$, V_{OC} — на $5.93 \pm 2.50\%$, а g_T — на $15.85 \pm 4.13\%$.

Показано также, что предварительная инкубация базолатеральной поверхности кожи с индометацином (40 мкМ), мелоксикамом (40 мкМ) или аспирином (100 мкМ) в течение 30 мин перед добавлением к той же поверхности кожи 100 мкг/мл глутоксима, существенно ослабляет стимулирующее влияние глутоксима на транспорт Na^+ (см. рис. 2). В среднем (по данным 10 экспериментов) изменение электрических характеристик кожи лягушки после добавления глутоксима к коже, предварительно обработанной ингибиторами циклооксигеназ, было следующим: I_{SC} увеличился на $11.73 \pm 2.25\%$, $16.35 \pm 3.05\%$ или $11.54 \pm$

2.34% , а V_{OC} — на $12.04 \pm 3.05\%$, $18.17 \pm 4.12\%$ или $11.95 \pm 3.35\%$ для индометацина, мелоксикама или аспирина соответственно. Во всех экспериментах изменения величины g_T не наблюдалось.

Введение в конце каждого эксперимента в раствор, омывающий апикальную поверхность кожи лягушки, блокатора эпителиальных Na^+ каналов (ENaC) амилорида (20 мкМ) вызывает полное подавление I_{SC} (см. рис. 1-2), что свидетельствует о том, что влияние глутоксима на транспорт Na^+ связано преимущественно с модуляцией активности ENaC.

Полученные данные свидетельствуют об участии фосфолипазы A_2 и циклооксигеназного пути окисления арахидоновой кислоты в действии глутоксима на транспорт Na^+ в коже лягушки. Известно, что некоторые клинические случаи требуют совместного применения глутоксима и нестероидных противовоспалительных средств. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что совместное применение указанных препаратов нежелательно, т.к. может привести к ослаблению терапевтического эффекта глутоксима.

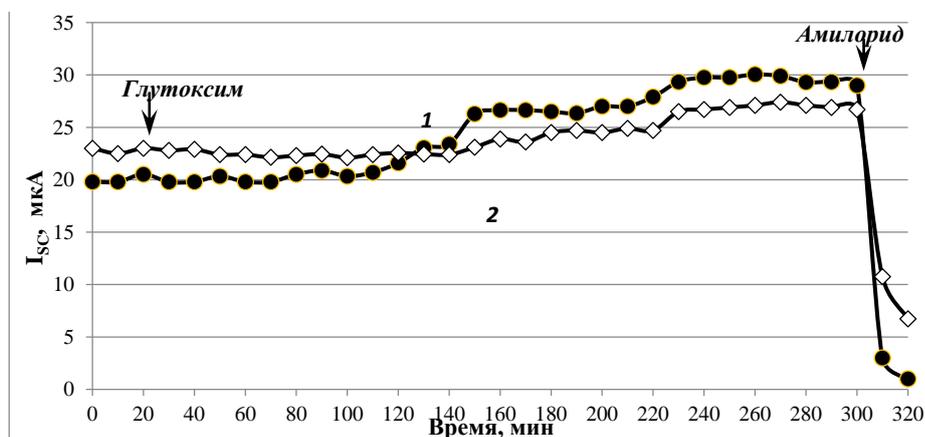


Рис. 1. Зависимость изменения тока короткого замыкания I_{SC} через кожу лягушки в ответ на действие глутоксима от активности фосфолипазы A_2 .

Кривая 1 — I_{SC} после добавления 100 мкг/мл глутоксима к базолатеральной поверхности интактной кожи; кривая 2 — I_{SC} после добавления глутоксима к коже лягушки, предварительно обработанной (в течение 30 мин) со стороны базолатеральной поверхности ингибитором

фосфолипазы A_2 — 20 мкМ 4-бромфенацилбромидом; в конце каждого эксперимента в раствор, омывающий апикальную поверхность кожи, добавляли 20 мкМ блокатора ENaC амилорида.

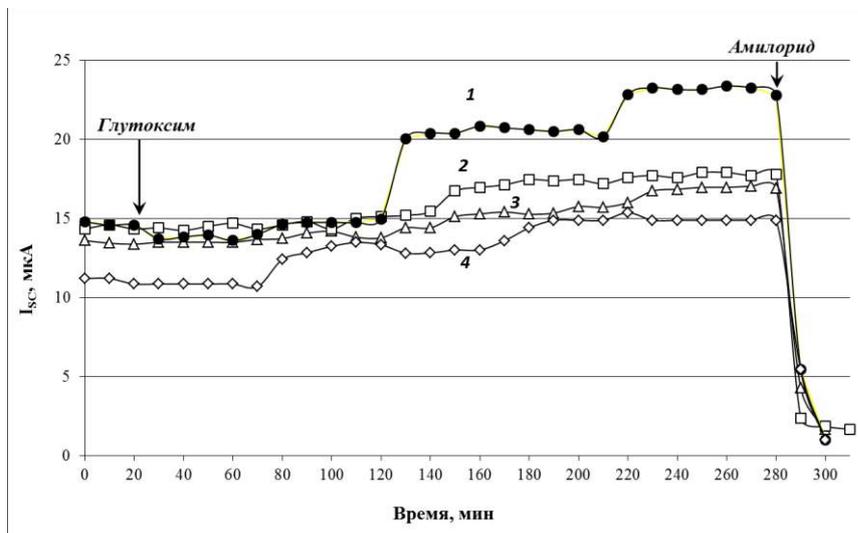


Рис. 2. Зависимость изменения тока короткого замыкания I_{SC} через кожу лягушки в ответ на действие глутоксима от активности циклооксигеназ.

Кривая 1 – I_{SC} после добавления 100 мкг/мл глутоксима к базолатеральной поверхности интактной кожи; кривые 2, 3 и 4 – I_{SC} после добавления глутоксима к коже лягушки, предварительно обработанной (в течение 30 мин) со стороны базолатеральной поверхности ингибиторами циклооксигеназ: 100 мкМ аспирина (2), 40 мкМ индометацина (3) или 40 мкМ мелоксикама (4); в конце каждого эксперимента в раствор, омывающий апикальную поверхность кожи, добавляли 20 мкМ блокатора ENaC амилорида.

Список литературы:

1. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Мельницкая А.В., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Влияние дисульфид-содержащих соединений на транспорт Na^+ в коже лягушки // Докл. РАН. — 2008. — Т. 421. -N 5. — С. 709-712.
2. Мельницкая А.В., Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Участие тирозинкиназ и фосфатидилинозитолкиназ в действии окисленного глутатиона и глутоксима на транспорт Na^+ в коже лягушки // Цитология. - 2010. - Т. 52. - N 4. - С. 342–348.
3. Крутецкая З.И., Мельницкая А.В., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Участие микротрубочек в регуляции глутоксिमом транспорта Na^+ в коже лягушки // ДАН. -2012. -Т. 445. -N 6. -С. 696–698.
4. Крутецкая З.И., Мельницкая А.В., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Ингибиторы циклооксигеназного пути окисления арахидоновой кислоты подавляют стимулирующее действие глутоксима на транспорт Na^+ в коже лягушки // ДАН. -2013. -Т. 451. -N 2. -С. 236–238.
5. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации. СПб.: Изд. СПбГУ, 2003. – 208 с.
6. Els W.J., Helman S.H. Dual role of prostaglandins (PGE2) in regulation of channel density and open probability of epithelial Na^+ channels in frog skin (R. pipiens) // J. Membr. Biol. - 1997. - V. 155. - P. 75–87.
7. Pavlov T.S., Platovskaya D., Levchenko V., Mattson D.L., Roman R.J., Staruschenko A. Effects of cytochrome P-450 metabolites of arachidonic acid on the epithelial sodium channel (ENaC) // Am. J. Physiol. - 2011. - V. 301. - P. F672-F681.

ИНГИБИТОРЫ ARP2/3 КОМПЛЕКСА И WASP-БЕЛКОВ ПОДАВЛЯЮТ ЭФФЕКТ ГЛУТОКСИМА НА ВНУТРИКЛЕТОЧНУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ Ca^{2+} В МАКРОФАГАХ

Миленина Лидия Сергеевна

канд. биол. наук, доцент Санкт-Петербургского Государственного Университета

Крутецкая Зоя Ириарховна

докт. биол. наук, профессор Санкт-Петербургского Государственного Университета

Наумова Александра Андреевна

магистр биологии, аспирант Санкт-Петербургского Государственного Университета

THE INHIBITORS OF ARP2/3 COMPLEX AND WASP-PROTEINS MODULATE THE EFFECT OF GLUTOXIM ON INTRACELLULAR Ca^{2+} -CONCENTRATION

Milenina Lidya, Candidate of Science, associate professor of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

Krutetskaya Zoya, Doctor of Science, professor of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

Naumova Alexandra, Master of Biology, postgraduate student of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

С использованием флуоресцентного Ca^{2+} -зонда Fura-2AM изучено возможное участие Arp2/3 комплекса и WASP-белков в действии глутоксима на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах. Показано, что преинкубация макрофагов с ингибитором Arp2/3 комплексом соединением СК-0944666 или ингибитором WASP-белков вискостатином приводит к существенному подавлению увеличения внутриклеточной концентрации Ca^{2+} , вызываемого глутоксिमом в макрофагах. Полученные результаты свидетельствуют об участии процесса сборки актиновых филаментов в действии глутоксима на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах.

ABSTRACT

Using Fura-2AM microfluorimetry the possible involvement of Arp2/3 complex and WASP-proteins in the effect of drug glutoxim on intracellular Ca^{2+} -concentration in macrophages was investigated. It was shown that the preincubation of macrophages with Arp2/3 complex inhibitor СК-0944666 or WASP-proteins inhibitor viskostatine significantly decrease the intracellular Ca^{2+} -concentration increase induced by glutoxim in macrophages. The results suggest that the actin filament assembly process participates in glutoxim effect on intracellular Ca^{2+} -concentration.

Ключевые слова: глутоксим, внутриклеточная концентрация Ca^{2+} , Arp2/3 комплекс, WASP-белки.

Keywords: glutoxim, intracellular Ca^{2+} -concentration, Arp2/3 complex, WASP-proteins.

Синтетический аналог окисленного глутатиона (GSSG) препарат глутоксим® (динатриевая соль GSSG с нанодобавкой платины, «ФАРМА-ВАМ», Москва) используется как иммуномодулятор и гемостимулятор в комплексной терапии бактериальных и вирусных заболеваний, псориаза, лучевой и химиотерапии в онкологии. Ранее нами было впервые обнаружено, что глутоксим увеличивает внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} , $[Ca^{2+}]_i$, вызывая мобилизацию Ca^{2+} из тапсигаргин-чувствительных Ca^{2+} -депо и последующий депо-зависимый вход Ca^{2+}

в перитонеальные макрофаги крысы [1]. С использованием широкого спектра агентов, влияющих на компоненты сигнальных систем в клетках, нами впервые показано, что ключевыми участниками сигнального каскада, запускаемого глутоксिमом и приводящего к увеличению $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах, являются тирозинкиназы и тирозинфосфатазы [1], фосфатидилинозитолкиназы [2], важнейшие ферменты фосфоинозитидной системы передачи сигнала – фосфолипаза С и протеинкиназа С [3]. Выявлено также участие элементов актинового цитоскелета [4] и

микротрубочек [5] в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах. Кроме того, обнаружено, что глутоксим сам вызывает реорганизацию актинового цитоскелета в макрофагах: кортикальный слой становится более широким и «рыхлым» и появляются скопления актина в цитозоле [4]. Показано также участие G-белков малой молекулярной массы суперсемейства Ras и процессов везикулярного транспорта в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах [6].

Одним из ключевых участников процесса формирования устойчивых филаментов из мономеров G-актина является комплекс Atp2/3 (Actin-Related Proteins). В его состав входят семь субъединиц: белки Atp2, Atp3 и пять вспомогательных субъединиц ARPC1 – 5 (ARPC - actin-related protein complex; комплекс белков, связанных с актином) [7,8]. Белки Atp2 и Atp3 - основные компоненты комплекса - взаимодействуют с молекулами G-актина, образуя сайты нуклеации, в которых запускается образование актиновых филаментов. В состав сайтов нуклеации входят также WASP-белки (Wiskott-Aldrich syndrome family proteins, семейство белков синдрома Вискотта-Олдрича), которые активируют Atp2/3-комплексы и обеспечивают их взаимодействие с мономерами актина. Вспомогательные субъединицы Atp2/3-комплекса выступают в роли связывающих (scaffold) белков [7,8].

В настоящее время предложена модель формирования новых актиновых филаментов с участием Atp2/3-комплекса, получившая название «модель бокового ветвления» (side branching model) [7,8,9]. Согласно этой модели, Atp2/3-комплекс связывается с боковой поверхностью нити F-актина (mother filament, «материнская» нить) и инициирует рост «дочерней» нити (daughter filament), ориентированной под углом около 70° к «материнской». При этом белки Atp2 и Atp3 фактически выступают в роли первых двух мономеров в составе новой актиновой нити [7,9]. Таким образом, Atp2/3-комплекс обеспечивает формирование разветвленной актиновой сети в цитозоле.

Наряду с Atp2/3-комплексом, важную роль в регуляции реорганизации актинового цитоскелета играют белки семейства WASP [10]. WASP белки локализованы в цитозоле в неактивной (закрытой) конформации, для которой характерно наличие внутримолекулярных взаимодействий между доменами VCA (V - verprolin homology motif, участок, гомологичный верпролину; C - cofilin homology motif, участок, гомологичный кофиллину; A - acidic motif, кислотный участок) и GRIB (GRIB-domain - Cdc42-Rac interactive binding domain; домен, взаимодействующий с Cdc42 и Rac) [10]. Связывание малой ГТФазы Cdc42 с доменом GRIB приводит к высвобождению домена VCA и его взаимодействию с белками Atp2/3-комплекса и мономерами актина. Связанный с WASP Atp2/3-комплекс активируется и запускает полимеризацию актина и формирование разветвленных актиновых филаментов [10].

В связи с этим для выявления участия процессов роста и ветвления актиновых филаментов в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ представлялось целесообразным исследовать возможное участие Atp2/3 комплекса и WASP-белков в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах.

Объектом исследования служили культивируемые резидентные перитонеальные макрофаги крысы. Подробно процедура культивирования макрофагов и автоматизированная установка для регистрации $[Ca^{2+}]_i$ с использованием флуоресцентного зонда Fura-2AM описаны ранее [1]. Эксперименты проводили при комнатной температуре $20-22^\circ C$ на вторые-третьи сутки культивирования клеток. Для выявления участия Atp2/3 комплекса в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах использовали

эффективный ингибитор комплекса Atp2/3 соединение СК-0944666 [11]. Для выявления участия WASP белков в Ca^{2+} -ответах, индуцированных глутоксимом, был использован синтетический низкомолекулярный агент вискостатин, стабилизирующий неактивную конформацию WASP белков.

Значения $[Ca^{2+}]_i$ рассчитывали по уравнению Гринкевича [12]. Статистический анализ проводили с применением t-критерия Стьюдента. Данные представлены в виде $x \pm s_x$. На рисунке приведены результаты типичных экспериментов.

В контрольных экспериментах показано, что инкубация макрофагов в течение 20 мин с 100 мкг/мл глутоксима в номинально бескальциевой среде вызывает медленно нарастающее увеличение $[Ca^{2+}]_i$, отражающее мобилизацию Ca^{2+} из внутриклеточных Ca^{2+} -депо (рис. 1а). В среднем (по данным 6 экспериментов) через 20 мин после добавления глутоксима $[Ca^{2+}]_i$ увеличивается от базального уровня 82 ± 17 нМ до 249 ± 20 нМ. При введении в наружную среду 2 мМ Ca^{2+} наблюдается дальнейшее повышение $[Ca^{2+}]_i$, отражающее вход Ca^{2+} в цитозоль (рис. 1а). В среднем, увеличение $[Ca^{2+}]_i$ во время фазы входа Ca^{2+} составляет 393 ± 18 нМ.

Впервые обнаружено, что предварительная инкубация макрофагов со 100 мкМ СК-0944666 в течение 1 ч до введения 100 мкг/мл глутоксима вызывает практически полное подавление обеих фаз Ca^{2+} -ответов, индуцированных глутоксимом (рис. 1б). В среднем подавление мобилизации Ca^{2+} из депо составляет 86.7%, а входа Ca^{2+} - 89.3%.

Кроме того, показано, что предварительная инкубация макрофагов с 30 мкМ вискостатина в течение 15 мин до введения 200 мкг/мл глутоксима приводит к существенному подавлению как фазы мобилизации Ca^{2+} из депо (в среднем на 57.6%), так и фазы входа Ca^{2+} (в среднем на 71.2%) (не показано).

Таким образом, нами впервые выявлено участие Atp2/3 комплекса, одного из ключевых регуляторов полимеризации актина, и WASP-белков в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах.

Результаты настоящей работы согласуются с нашими данными об участии актинового цитоскелета в действии глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ и данными о том, что глутоксим сам вызывает реорганизацию актинового цитоскелета в макрофагах [4]. В нативных макрофагах элементы актинового цитоскелета локализованы под плазматической мембраной и образуют четко различимый кортикальный слой, а в клетках, обработанных глутоксимом, кортикальный слой становится более широким и «рыхлым» и появляются скопления актина в цитозоле [4]. Таким образом, реорганизация актинового цитоскелета при действии глутоксима, по-видимому, является необходимым условием для проведения сигнала от плазмалеммы к внутриклеточным Ca^{2+} -депо и развития мобилизации Ca^{2+} из депо. Следовательно, можно предположить, что при действии глутоксима Atp2/3 комплекс и WASP-белки активно участвуют в реорганизации актинового цитоскелета в макрофагах. В свою очередь, ингибирование Atp2/3 комплекса или WASP-белков при действии соединения СК-0944666 или вискостатина делает невозможным ветвление микрофиламентов и предотвращает Ca^{2+} -ответы, индуцируемые глутоксимом в макрофагах. Это свидетельствует о том, что формирование разветвленной сети микрофиламентов необходимо для развития сигнального каскада, запускаемого глутоксимом в макрофагах, и приводящего к увеличению внутриклеточной концентрации Ca^{2+} .

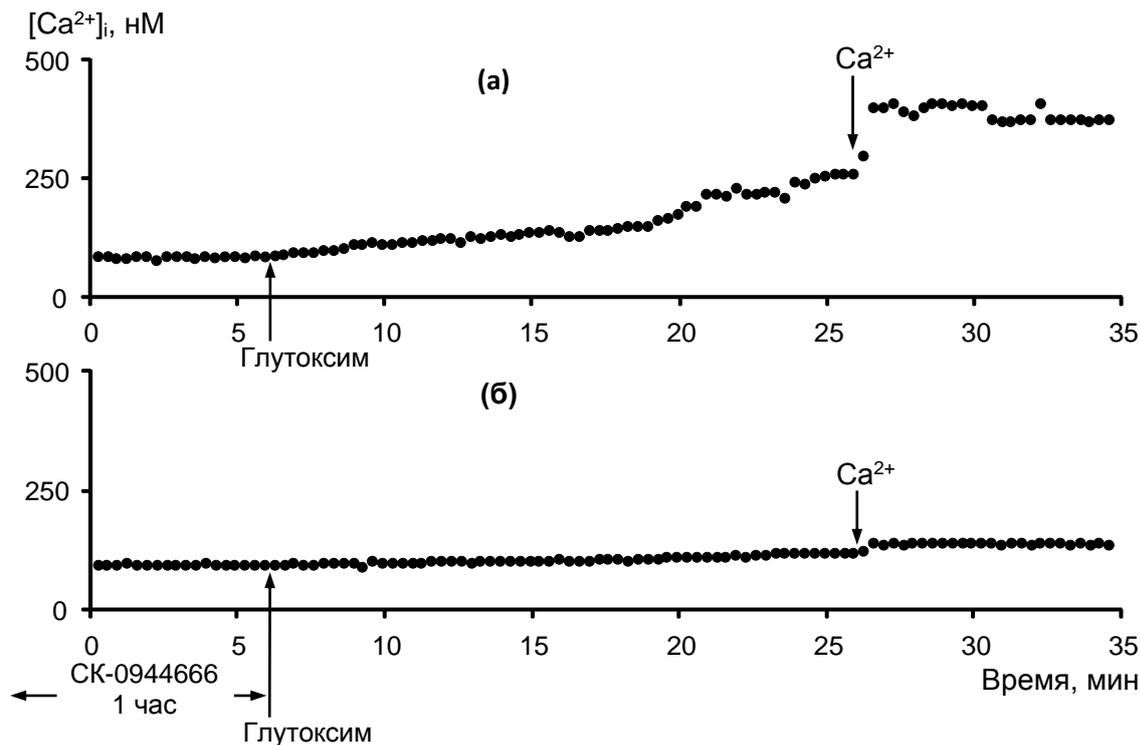


Рис. 1. Влияние соединения СК-0944666 на эффект глутоксима на $[Ca^{2+}]_i$ в макрофагах

а - клетки инкубировали в течение 20 мин в присутствии 100 мкг/мл глутоксима в номинально бескальциевой среде, после чего вход Ca^{2+} инициировали введением в наружную среду 2 мМ Ca^{2+} ;
б - клетки предварительно инкубировали в течение 1 ч с 100 мкМ СК-0944666 в бескальциевой среде, затем добавляли 100 мкг/мл глутоксима, через 20 мин вход Ca^{2+} инициировали введением в наружную среду 2 мМ Ca^{2+} .

Список литературы:

1. Курилова Л.С., Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Антонов В.Г. Влияние окисленного глутатиона и его фармакологического аналога препарата глутоксим на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах // Цитология. - 2008. - Т. 50. - №5. - С. 452-461.
2. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Возможное участие фосфатидилинозитолкиназа в действии окисленного глутатиона и препарата глутоксим на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах // ДАН. - 2008. - Т. 422. - № 4. - С. 562-563.
3. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Роль ключевых ферментов фосфоинозитидного пути передачи сигнала в действии окисленного глутатиона и препарата глутоксим на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах // ДАН. - 2009. - Т. 428. - № 2. - С. 272-274.
4. Kurilova L.S., Krutetskaya Z.I., Lebedev O.E., Krutetskaya N.I., Antonov V.G. The involvement of actin cytoskeleton in glutoxim and molixan effect on intracellular Ca^{2+} -concentration in macrophages // Cell Tissue Biol. - 2012. - V. 6. - № 3. - P. 240-247.
5. Крутецкая З.И., Курилова Л.С., Антонов В.Г., Ноздрачев А.Д. Участие микротрубочек в действии глутоксима и моликсана на внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} в макрофагах // ДАН. - 2013. - Т. 451. - № 3. - С. 344-346.
6. Krutetskaya Z.I., Kurilova L.S., Naumova A.A., Antonov V.G., Nozdrachev A.D. 2014. Involvement of small G proteins and vesicle traffic in the glutoxim and molixan effects on the intracellular Ca^{2+} concentration in macrophages // Doklady Biol. Sci. - 2014. - V. 457. - P. 252-254.
7. Robinson R.C., Turbedsky K., Kaiser D.A., Marchand J.-B., Higgs H.N., Choe S., Pollard T.D. Crystal structure of Arp2/3 complex // Science. - 2001. - V. 294. - P. 1679 - 1684.
8. Xu X.-P., Rouiller I., Slaughter B.D., Egile C., Kim E., Unruh J.R., Fan X., Pollard T.D., Li R., Hanein D., Volkman N. Three-dimensional reconstructions of Arp2/3 complex with bound nucleation promoting factors // The EMBO J. -2012. - V. 31. - P. 236 - 247.
9. Egile C., Rouiller I., Xu X.-P., Volkman N., Li R., Hanein D. Mechanism of filament nucleation and branch stability revealed by the structure of the Arp2/3 complex at actin branch junctions // PLoS Biol. - 2005. - V. 3. -P. 1902 - 1909.
10. Bouma G., Burns S.O., Thrasher A.J. Wiskott - Aldrich Syndrome: Immunodeficiency resulting from defective cell migration and impaired immunostimulatory activation // Immunobiology. - 2009. -V. 214. - P. 778 - 790.
11. Nolen B.J., Tomasevic N., Russel A., Pierce D.W., Jia Z., Mc Cormick C.D., Hartman J., Sakowicz R., Pollard T.D. Characterization of two classes of small molecule inhibitors of Arp2/3 complex // Nature. - 2009. - V. 460. - P. 1031-1034.
12. Grynkiewicz G., Poenie M., Tsien R.Y. A new generation of Ca^{2+} indicators with greatly improved fluorescence properties // J. Biol. Chem. - 1985. - V. 260. - P. 3440-3450.

ОЦЕНКА И РОЛЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ТЕМИРТАУ

Мукашева Манара Алдешевна

доктор б. наук, профессор кафедры физиологии Карагандинского Государственного Университета им. Е.А. Букетова

Курмангалиева Динара Салимовна

*канд. б. наук, главный специалист, Товарищество с ограниченной ответственностью
Научно-технический центр «Промышленная безопасность и аудит», г. Караганда*

ASSESSMENT AND THE ROLE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ON THE CURRENT STATE ENVIRONMENTAL OBJECTS TEMIRTAU

Mukasheva Manara, the doctor of the biological sciences, professor of the pulpit to physiologies Karaganda State University to the name E.A. Buketova, Karaganda city

Kurmangalieva Dinara, candidate of biological sciences, chief specialist, Partnership, limited liability company Scientific-technical center "Industrial safety and audit", Karaganda city

АННОТАЦИЯ

Проведена оценка и определена роль промышленных предприятий на состояние объектов окружающей среды города Темиртау по данным мониторинга атмосферного воздуха аналитической лаборатории АО «Миттал Стил Темиртау» и санитарно-экологической лаборатории ТОО НТЦ «Промышленная безопасность и аудит».

Выявлены ореолы техногенного загрязнения почв соединениями тяжелых металлов. Отмечен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха за счет неравномерного размещения предприятий, концентрирующихся практически в центре города и в санитарно-защитной зоне.

ABSTRACT

Assessed and defined the role of industrial enterprises on the state of environmental objects Temirtau according to the atmospheric air monitoring analytical laboratory of JSC "Mittal steel Temirtau" and the health and environmental laboratories limited liability company Scientific-technical center "Industrial safety and audit".

The identified plumes of anthropogenic pollution of soils by heavy metals. There is a high level of air pollution due to the uneven allocation of enterprises, focusing almost in the city center and in the sanitary- hygienic zone.

Ключевые слова: тяжелые металлы, загрязнение атмосферного воздуха. Keywords: heavy metals, contamination of atmospheric air.

В последние годы промышленный комплекс Карагандинской области значительно активизирует производство. «Здесь функционируют мощные предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности, что приводит к загрязнению объекты окружающей среды тяжелыми металлами их трансформацией в пищевые продукты растительного и животного происхождения, воздуха, почвы, источников водоснабжения» [6, с.38].

«Город Темиртау, один из промышленных центров Карагандинской области, имеет металлургическое производство с передовыми технологиями и выбран в качестве объекта исследования в силу его типичности как индустриального центра, который имеет разнообразную промышленную, социально-экономическую инфраструктуру» [4, с. 210].

«По климатическому районированию территории Республики Казахстан город Темиртау относится климатическому полурайону 1В. Характеризуется резко континентальным климатом с холодной зимой с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями и коротким, но жарким и сухим летом. Продолжительность жарких погодных условий не велика, что обусловлено, сочетаем высоких летних температур с низкой влажностью воздуха, не вызывающих тепловые нагрузки на организм. Характерны большие годовые и суточные амплитуды колебания температуры воздуха. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет - 49С°, абсолютный максимум +49° С, зимой возможны оттепели с повышением температуры в декабре-феврале до положительных значений, летом бывают похолодания с понижением температуры до заморозков» [2, с.41]. С северо-запада и юго-востока город обрамлен промышленными предприятиями: комбинат черной металлургии «Миттал Стил Темиртау», ТЭЦ - 2, ТОО «Алаш» ТЭМК, бывший завод «Карбид».

АО «Миттал Стил Темиртау» - одно из крупнейших металлургических предприятий в Республике Казахстан, с полным металлургическим циклом, в состав которого входят также электростанции ТЭЦ-ПВС и ТЭЦ-2. К объектам основного производства относятся: аглопроизводство, коксохимпроизводство, доменный, конвертерный и листопрокатные цехи. Основные данные о производственных мощностях комбината, работающих на настоящий момент: 2 углеобогащительные фабрики и 6 коксовых печей общей мощностью 5,3 млн. тонн кокса в год; цех улавливания химических продуктов, агломерационный цех с тремя агломашинами АКМ-312 мощностью до 6,5 млн. тонн агломерата в год с прямой подачей на доменные печи, 3 доменные печи объемами 1719, 2035, и две по 3200 м³ производительностью 5,26 млн. тонн чугуна в год. Конвертерный цех с 3-мя 300-тонными конвертерами производительностью до 5,4 млн. тонн стали в год. Цеха обжига известняка в 5-и шахтных и 3-х вращающихся печах. Цех горячего проката (стан 1700) мощностью до 5,2 млн. тонн в год. Цех холодного проката полос (стан 1400) мощностью 0,8 млн. тонн в год. Цех по производству жести электролитического лужения (три линии покрытия) мощностью до 375 тыс. тонн в год. 2 линии непрерывного горячего алюминированного покрытия АНГА-1700. 2 тепловые электростанции - ТЭЦ-ПВС и ТЭЦ-2 с восемью и шестью котлоагрегатами соответственно. Цеха ремонта металлургического оборудования.

Комбинат производит агломерат, чугун, сталь, в том числе непрерывнолитые слябы, белую и черную жель, горяче - и холоднокатаный прокат, штрипс, лонжерон, электросварные трубы, прокат с цинковым и алюмоцинковым покрытиями, сортовой прокат, продукцию коксохимического производства, сырье для строительной индустрии, тепловую и электрическую энергию. Наличие

вблизи города Темиртау месторождений железных и марганцевых руд, коксующихся углей, водных и энергетических ресурсов делает производство металлопроката на предприятии экономически выгодным. В качестве топлива на предприятии используется уголь, мазут, коксовый, доменный и сжиженный газы. Все эти технологические процессы сопровождаются образованием значительных объемов эмиссий загрязняющих веществ.

«По данным инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, на предприятии насчитывается свыше 2 тысяч источников выделения, из них организованных 819. В государственном уполномоченном органе по охране окружающей среды зарегистрированы 286 пылегазоочистных установок. Основными источниками выбросов являются зоны спекания и охлаждения агломерационных машин, литейные дворы и бункерные эстакады доменных печей, конвертеры, коксовые батареи, котлоагрегаты ТЭЦ. Очистка выбросов загрязняющих веществ в цехах предприятия производится с использованием современных рукавных фильтров и электрофильтров, систем мокрой очистки – кольцевые и батарейные эмульгаторы, трубы «Вентури» и сухой – пылевые камеры, циклоны и батарейные мультициклоны» [3, с. 18].

В городе Темиртау отмечается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) за 2013 год, составил 10,2. Средняя за год концентрация фенола составила 3,9 ПДК, взвешенных веществ - 1,9 ПДК, аммиака - 1,3 ПДК. Содержание диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, сероводорода, сульфата и оксида азота находились в пределах допустимой нормы, однако, максимальная, из разовых концентраций фенола составила 6,3 ПДК, взвешенных веществ и оксида углерода - 3,4 ПДК, сероводорода - 3,2 ПДК, диоксида азота - 2,8 ПДК, аммиака - 2,1 ПДК.

В 2013 году в сравнении с 2012 годом уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе Темиртау увеличился. Общий объем промышленных выбросов в атмосферный воздух в 2013г. составил: 317,092 тыс. тонн; объем выбросов сернистого ангидрида, 68, 298 тыс. тонн; диоксида азота 16,103 тыс. тонн; твердых частиц 46,988 тыс. тонн; угарного газа 182,885 тыс. тонн. Выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников 0,223 тыс. тонн.

По данным мониторинга атмосферного воздуха аналитической лаборатории предприятия АО «Миттал Стал Темиртау» в санитарно-защитной зоне сталеплавильных цехов за 2013 год содержание окислов азота, окиси углерода, фенолов и сернистого ангидрида не превышает ПДК. Всего отобрано 4284 пробы. Зафиксированы превышения по аммиаку, сероводороду и пыли в 157 пробах, что составляет 4,82% от общего числа проб против 7,27% в 2012 году. Превышение ПДК по аммиаку зарегистрировано в 109 пробах, из которых в 74 пробах превышения зафиксированы при южном и юго-западном

направлениях ветров, при которых источником выбросов аммиака в санитарно-защитной зоне комбинат быть не может. Кроме того, по результатам расчетов рассеивания аммиака от источников комбината, выполненных при разработке проекта предельно-допустимых выбросов, максимальная расчетная концентрация аммиака в санитарно-защитной зоне с учетом фоновых значений составляет 0,627 ПДК, а в селитебной зоне - 0,142 ПДК. Исходя из этого, наличие повышенных значений концентраций аммиака в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны, объясняется выбросами от других источников города. В 27 пробах зафиксировано превышение ПДК по пыли, которое отмечалось главным образом в летние месяцы, в зимний период пыль в атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны не превышает ПДК. Соответственно повышенное содержание пыли обуславливается ее сдуванием с открытых участков земли, дорог.

Для снижения отрицательного влияния АО «Миттал Стал Темиртау» на воздушный бассейн региона, во всех цехах и производствах от всех источников пылегазо-выделений предусмотрены системы отсоса газов с их очисткой в кольцевых эмульгаторах, электрофильтрах, батарейных циклонах, мокрых пылеуловителях.

По результатам наших исследований с привлечением санитарно-экологической лаборатории ТОО НТЦ «Промышленная безопасность и аудит» (г.Караганда) были проведены дополнительные обследования качества атмосферного воздуха в районе размещения предприятия. Были отобраны пробы воздуха в районе санитарно-защитной зоны предприятия и в городе Темиртау. Отбор проводился три раза при западном направлении ветра и три раза при юго-восточном. Замеры загрязнения атмосферного воздуха проводились по 9 элементам: пыли неорганической, серы диоксида, углерода оксида, азота IV оксида, формальдегида, фенола, сероводорода, аммиака и железа оксиду.

По сере диоксиду, углероду оксиду, сероводороду, аммиаку, железу оксиду превышений ПДК не обнаружено. По азоту диоксиду имеются превышения на санитарно-защитной зоне и в городе, как при западном, так и при юго-восточном направлении ветра. При западном направлении ветра АО «Миттал Стал Темиртау» не является источником загрязнения атмосферного воздуха, поскольку направление ветра в сторону завода и данные значения концентраций обусловлены работой других предприятий города, расположенных в западной и центральной частях города.

По пыли неорганической также имеются превышения ПДК при обоих направлениях ветра. По данным наблюдений РГП «Казгидромет» за последние три года в городе Темиртау, значение фоновой концентрации по взвешенным веществам выше ПДК (0,5 мг/м³), таблица 1.

Таблица 1

Данные наблюдений РГП «Казгидромет» за 2010-2013гг.

Примесь (мг/м ³)	Пост	Штиль	Север	Восток	Юг	Запад
Взвешенные вещества	1	0,500	0,520	0,660	0,520	0,520
	3	0,550	0,550	0,575	0,600	0,575

По данным замеров невозможно говорить об однозначном влиянии АО «Миттал Стал Темиртау» на качество атмосферного воздуха в г. Темиртау по взвешенным веществам, в частности по пыли неорганической.

Превышения на санитарно-защитной зоне при юго-западном направлении ветра были зафиксированы по фенолам. По данным РГП «Казгидромет» фоновые концентрации по фенолам также выше ПДК. Основным источником выбросов фенолов является коксохимическое производство. В данный момент на предприятии реализуется

проект по переводу охлаждения коксового газа в закрытый цикл.

Почвы, прилегающие к городу Темиртау, интенсивно загрязняются выбросами, содержащими количества свинца и кадмия, соответственно до 385 и 24 мг/кг, с четким уменьшением по мере удаления от комбината АО «Миттал Стил Темиртау». «Содержание свинца в растениях (полынь обыкновенная и горец птичий), произрастающих в городе Темиртау, превышало естественные значения до 500 раз» [5, с. 155, 1, с. 76]. Анализ технологического процесса и состава выбросов комбината свидетельствует о значительных поступлениях в атмосферу из вентиляционных систем предприятия соединений никеля и свинца. С учетом особенностей ветрового режима района выявлены ореолы техногенного загрязнения почв этими соединениями. На территории санитарно-защитной зоны, наиболее повторяемы ветры западных румбов (52%), доля южных и восточных ветров составляла (32%). Наиболее неблагоприятны в экологическом отношении ветры южного и восточного направлений, оказывающие преимущественное влияние на миграцию загрязняющих веществ в жилые районы. При оценке уровня загрязненности атмосферы чрезвычайно важна характеристика природных условий, так как именно они во многом определяют, будут ли загрязняющие вещества рассеяны в атмосфере или они будут застаиваться в воздухе города.

Таким образом, производственное пространство города Темиртау Карагандинской области, формирует среду обитания, где выявлено увеличение содержания тяжелых

металлов в почве с превышением их концентрации в растениях. Предприятия эти размещены неравномерно, концентрируются в нескольких городах и районах, а комбинат республиканского значения «Арселор Миттал Темиртау» расположен практически в центре города, и большая часть его производств находится в санитарно-защитной зоне.

Список литературы:

1. Айткулов А.М., Тыкежанова Г.М. Содержание тяжелых металлов в овощных культурах, выращенных на пригородных участках г. Темиртау. - Здоровье и болезнь. – 2010. - №9 (94). – С. 35 - 39.
2. Данные отдела регулирования природопользования и экологического мониторинга Карагандинского областного территориального управления охраны окружающей среды. – Уральск, 2012. – 300с.
3. Данные Департамента Экологии Карагандинской области. – Караганда, 2012. – 410с.
4. Мукашева М.А. Канцерогенный риск в условиях крупного промышленного города Казахстана. - Медицина. – 2005г. - №1. – С.41-45
5. Намазбаева З.И., Мукашева М.А., Шорин С.С. Техногенное загрязнение почвы города Темиртау тяжелыми металлами. - «Актуальные проблемы геохимической экологии» - Материалы V Междунар. биогеохимической школы. – 2005г. – 8-11 сентября. - С.155-156.
6. Панин М.С. Экология Казахстана. – Семипалатинск, 2005. – 548с.

ИНГИБИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ТРИХОСТАТИНА

Садвакас Айман Садвакасовна

Старший научный сотрудник Казахского Национального Медицинского Университета им. С.Д.Асфендиярова, г. Алматы, Казахстан

INHIBITORY ACTIVITY OF TRICHOSTATIN

Sadvakas Aiman, Senior Research Associate of Kazakh National Medical University, named after S.D.Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan

АННОТАЦИЯ

Целью исследования было изучение ингибирующей активности TSA (трихостатина А) вызывать апоптоз клеток линии рака молочной железы SKBR3 (American Type Culture Collection, Rockville, MD). Для этого в планшетки с клетками добавлялся TSA. Затем количество клеток измерялось фотометром Fluoroscan Ascent FL. Была определена активность TSA вызывать апоптоз клеток в концентрации 50 нМ. С помощью вестерн-блота был зафиксирован гипоацетилованный тубулин, показывающий ингибирующий эффект антипролиферативной активности TSA.

Ключевые слова: антипролиферативная активность, апоптоз, тубулин, гипоацетилирование, ингибиторы гистондеацетилазы (HDACi).

ABSTRACT

The purpose was to study the inhibiting activity of TSA (trichostatin A) to induce apoptosis of the SKBR3 breast cancer cell line from the American Type Culture Collection (Rockville, MD). TSA was added to plates with breast cancer cells. The quantity of cells was measured by Fluoroscan Ascent FL photometric. The experiment was conducted by Western blot. The activity of TSA was determined by induction of apoptosis with a concentration of 50 nM. Hypoacetylated tubulin was recorded by Western blot as an inhibitory effect of anti-proliferative activity of TSA.

Keywords: antiproliferative activity, apoptosis, tubulin, hypoacetylation, histone deacetylase inhibitors (HDACi).

Many human diseases, particularly cancer, have been associated with altered patterns of histone acetylation. Furthermore, abnormal expression and activation of histone acetyltransferases, which act as transcriptional co-activators, has been reported in inflammatory diseases. Histone deacetylase (HDAC) inhibitors have been developed clinically for malignancies due to their effects on apoptosis. More recently, in vitro and in vivo data indicates that HDAC inhibitors may be anti-inflammatory due to their effects on cell death acting through acetylation of non-histone proteins.

Although there are concerns over the long-term safety of these agents, they may prove useful particularly in situations where current anti-inflammatory therapies are suboptimal [1, p. 829].

The histone deacetylase inhibitors are a new class of cytostatic agents that inhibit the proliferation of tumor cells in culture and in vivo by inducing cell cycle arrest, differentiation and/or apoptosis. One such HDAC inhibitor, Trichostatin A (TSA) is an organic compound that serves as an antifungal antibiotic and selectively inhibits the class I and II mammalian histone deacetylase (HDAC) family of enzymes, but not class

III HDACs. TSA inhibits the eukaryotic cell cycle during the beginning of the growth stage. TSA can be used to alter gene expression by interfering with the removal of acetyl groups from histones (histone deacetylases, HDAC) and therefore altering the ability of DNA transcription factors to access the

DNA molecules inside chromatin. Ample evidence exists that the HDAC inhibitor (HDACi) trichostatin A (TSA) enhances nuclear factor (NF)- κ B-driven inflammatory gene transcription (Fig.1) [4, p. 1639].

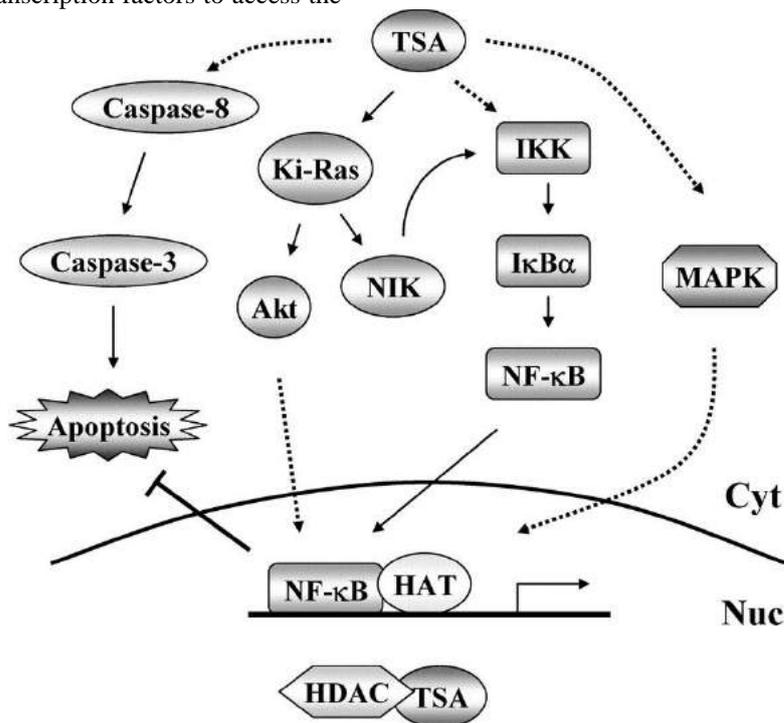


Figure 1. Inhibitory effect of TSA in inflammatory gene transcription

One suggested mechanism is that TSA promotes the expression of apoptosis-related genes, leading to cancerous cells surviving at lower rates, thus slowing the progression of cancer. However, Trichostatin A (TSA) causes the strongest

reversible effect and it's effect to cause apoptosis in cancer cells in nanomolar area - 50 nM which is shown in Figure 2 [4, p. 1632].

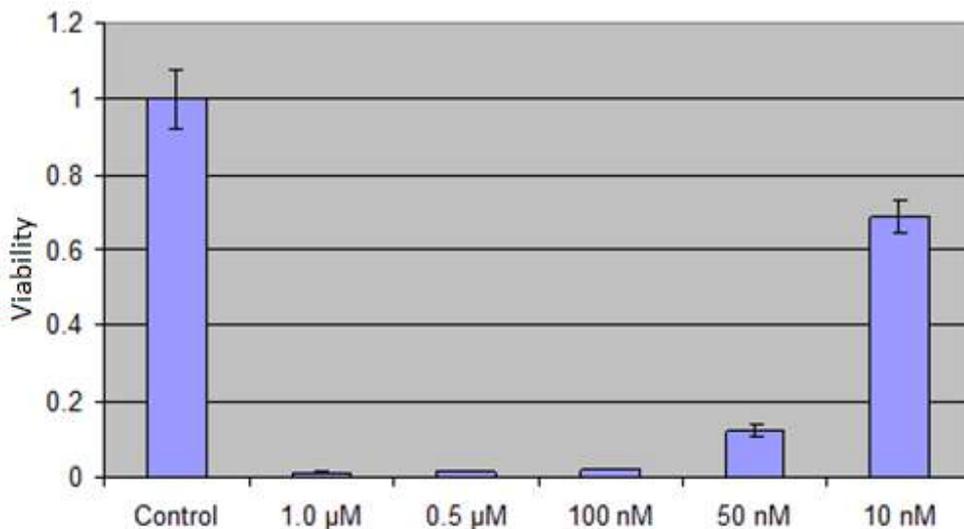


Figure 2. Treatment SKBR3 cells by TSA for 72 hours

Histone deacetylase inhibitors exert their anti-tumor effects via the induction of expression changes of oncogenes or tumor suppressor, through modulating that the acetylation/deacetylation of histones and/or non-histone proteins such as transcription factors. Histone deacetylase inhibition induces the accumulation of hyperacetylated nucleosome core histones in most regions of chromatin but affects the expression of only a small subset of genes, leading to transcriptional activation of some genes, but repression of an equal or larger number of other genes. Non-histone proteins

such as transcription factors are also targets for acetylation with varying functional effects. Histone deacetylases (HDACs) catalyze the removal of acetyl groups on the amino-terminal lysine residues of core nucleosomal histones. This activity is associated generally with transcriptional repression. Thus, acetylation of histones alters accessibility of chromatin and allows DNA binding proteins to interact with exposed sites to activate gene transcription and downstream cellular functions (Fig. 3) [1, p. 831].

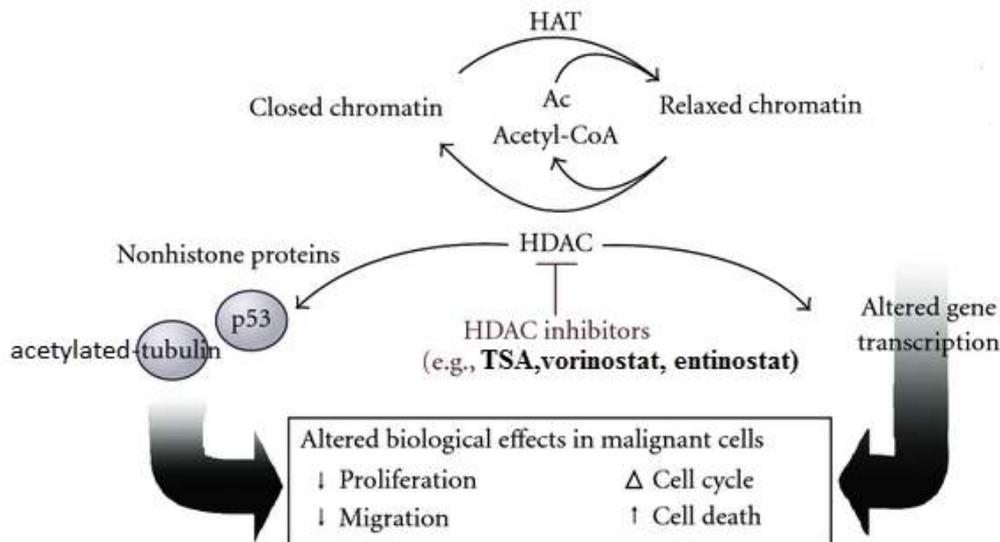


Figure 3. Biological effect of acetylation

Acetylation of core nucleosomal histones is regulated by the opposing activities of histone acetyltransferases (HATs) and HDACs. HDACs catalyze removal of an acetyl group from the amino group of lysine side chains of histone H2A, H2B, H3, and H4, thereby reconstituting the positive charge on the lysine. Nucleosome formation is dependent on the positive charges of the H4 histones and the negative charge on the surface of H2A histone fold domains. Transcriptionally silent chromatin is composed of nucleosomes in which the histones have low levels of acetylation on lysine residues of their amino-terminal tails. Acetylation of histone proteins neutralizes the positive charge on lysine residues and disrupts nucleosome structure, allowing unfolding of the associated DNA, access by transcription factors, and changes in gene expression. Chromatin fractions enriched in actively transcribed genes are also enriched in the more highly acetylated isoforms of the core histones [2, p. 204].

Transformed cells are characterized generally by unregulated cell proliferation. However, the potential for cancer cells to differentiate terminally or to undergo apoptosis is not necessarily lost. Hydroxamic acid-based hybrid polar compounds that are inhibitors of histone deacetylase (HDAC) can induce differentiation and/or apoptosis of transformed cells and cause the accumulation of acetylated core nucleosomal histones in cultured cells. Histone deacetylase cause hypoacetylation which reduces the gap between the nucleosome and wound on it DNA. More dense packing of DNA reduces its accessibility to transcription factors, leading to transcriptional repression. Usually histone deacetylase are composed of large complexes with other proteins, inhibits the activity of chromatin. The substrates of histone deacetylases are not only histones, but also some other proteins (p53, E2F, tubulin and MyoD). The results obtained by Western blot analysis showed in Figure 4 where the acetyl domain of tubulin

in 55 kDa by concentrations of Trichostatin A 50nM, 100 nM, 1.0 μ M, and 0.5 μ M for 24 hours [2, p. 197].

Acetylation has the effect of changing the overall charge of the histone tail from positive to neutral. Nucleosome formation is dependent on the positive charges of the H4 histones and the negative charge on the surface of H2A histone fold domains. Acetylation of the histone tails disrupts this association, leading to weaker binding of the nucleosomal components. By doing this, the DNA is more accessible and leads to more transcription factors being able to reach the DNA. Thus, acetylation of histones is known to increase the expression of genes through transcription activation. Deacetylation performed by HDAC molecules has the opposite effect. By deacetylating the histone tails, the DNA becomes more tightly wrapped around the histone cores, making it harder for transcription factors to bind to the DNA. This leads to decreased levels of gene expression and is known as gene silencing [3, p. 10014].

While under the influence of histone hyperacetylation the hystoacetylas usually are associated with increased transcriptional activity, histone deacetylase cause hypoacetylation and therefore, repression of genes. Hypoacetylation reduces the gap between the nucleosome and wound on it DNA. More dense packing of DNA reduces its accessibility to transcription factors, leading to transcriptional repression. Usually histone deacetylase are composed of large complexes with other proteins, inhibits the activity of chromatin. The substrates of histone deacetylases are not only histones, but also some other proteins (p53, E2F, tubulin and MyoD) [3, p. 10014]. The results obtained by Western blot analysis showed in Figure 4 where the acetyl domain of tubulin in 55 kDa by concentrations of Trichostatin A 50nM, 100 nM, 1.0 μ M, and 0.5 μ M for 24 hours.



Figure 4. Acetylated tubulin is showed after treatment by TSA for 24 hours.

Thus, TSA possesses optimum conformation for hit in the active center, having hydroxamate group and a five-carbon linker before phenyl group. TSA causes the strongest reversible effect from known HDACi (its IC₅₀ of% is in nanomolar area). As HDACi slow down growth and lead to differentiation and apoptosis of cancer cells, active development on their application for cancer therapy is conducted. Therefore, TSA has some potential as an anti-cancer drug.

References

1. Adcock I.M. HDAC inhibitors as anti-inflammatory agents. *British J. Pharmacol.*, 2007; 150(7): P. 829–831.
2. Gallinari P., Di Marco S., Jones P., Pallaoro M., Steinkühler C. HDACs, histone deacetylation and gene transcription: from molecular biology to cancer therapeutics. *Cell research* 2007; 17 (3): P. 195–211.
3. Richon V.M., Sandhoff T.W., Richard A. Rifkind R.A., and Marks P.A. Histone deacetylase inhibitor selectively induces p21WAF1 expression and gene-associated histone acetylation. *Nat. Acad. Sci. U S A. Cell Biology* 2000; 97(18): P.10014–10019.
4. Vanhaecke T., Papeleu P., Elaut G., Rogiers V. Trichostatin A-like hydroxamate histone deacetylase inhibitors as therapeutic agents: toxicological point of view. *Curr. Med. Chem.* 2004; 11 (12): P. 1629–1643.

УДК 58.006,58.009

ВЕГЕТАЦИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ОХРАННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ»

Сулейманова Гузалия Фаттяховна

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный парк «Хвалынский»

VEGETATION OF STEPPE COMMUNITIES IN KHVALYNSKY NATIONAL PARK

Suleymanova Guzel, Khvalynsky National Park

АННОТАЦИЯ

В статье дается анализ вегетационного развития растений разнотравно-типчаково-тырсового сообщества охранной зоны Национального парка «Хвалынский» Саратовской области. Флористическая насыщенность исследуемого сообщества 67 видов. Подробно рассмотрено влияние на развитие степной растительности климатических условий 2008-2013 гг. Установлено, что сезонные изменения в изучаемом сообществе могут иметь характер стабильного развития растительности в течение вегетационного периода, что отражено графически на кривых вегетации и цветения. В тоже время за период наблюдения отмечены всплески численности популяции некоторых видов в ответ на изменение гидротермических условий. Критическими периодами в развитии фитоценозов является летний период с неблагоприятными условиями.

ABSTRACT

The article contain analysis of development steppe's communities at the National Park Khvalynsky /Observations were carried out in 2008-2013. Specific riches of studies communities are 67 species of vascular plants. *Stipa cappilata*, *Festuca valessiaca*, *Bromopsis riparia* are dominant species in communities. Seasonal aspects described during of vegetative period. Weather's conditions were different. Flower's curve and vegetation's curve similar to one in different years.

Ключевые слова: вегетация, растительность, особо охраняемые территории, национальный парк, степные сообщества, сезонное развитие.

Keywords: Vegetation, protected area, National Park, steppe's communities, seasonal development.

Вопросы сезонной динамики растительных сообществ издавна привлекали внимание геоботаников [1, с. 291]. В настоящее время ведение фенологических наблюдений и составление календарей природы на особо охраняемых природных территориях – один из обязательных разделов Летописи природы. Летопись природы – это ежегодный свод исследований о флоре, фауне, рельефе, почвах, изменении климатических условий [22,47]. До сегодняшнего дня на территории Национального парка «Хвалынский», как единственной в Нижнем Поволжье особо охраняемой природной территории, сезонная динамика растительных сообществ оказалась неисследованной. Получаемые многолетние ряды послужили бы исходным материалом для анализа погодичной и многолетней динамики сезонных явлений в природе и составления прогноза.

Цель данного исследования - выявление особенностей вегетационного развития степных растительных сообществ национального парка «Хвалынский». Для достижения цели поставлены следующие задачи: анализ влияния климатических условий на сезонное развитие растительности, длительность и интенсивность вегетационных процессов, оценка таких климатических факторов как влажность и тепло и эффективность использования их растениями, выявление критических периодов в развитии растительных сообществ.

Материалы и методы. Исследования проводили в охранной зоне Национального парка «Хвалынский» (далее НПХ), в окрестностях г.Хвалынска Саратовской области (рисунок 1).

Территория НПХ находится в северо-западной части Русской равнины. Здесь проходит южная граница северной лесостепи, которая, как указывал Ф.Н. Мильков (1957), характеризуется преобладанием леса. Площади под лесами в Хвалынском районе составляют 20-25%, безлесные степные пространства – не менее 60% от площади района [16,603]. Леса и кустарниковая растительность НПХ занимают лишь 14% от всей территории, что говорит о южном характере лесостепи на изучаемой территории. Степной компонент в лесостепи Хвалынского района является господствующим. По данным Г.С. Малышевой с соавторами [15, с. 60-62; 12 с. 370] на Приволжской возвышенности выделяют следующие зональные типы степей: – луговые (богато-разнотравно-дерновинно-злаковые) степи, 2 – настоящие или типичные степи (разнотравно-дерновинно-злаковые и дерновинно-злаковые). Площади настоящих степей занимают не более 20% от площади открытых пространств, где в основном преобладают сельскохозяйственные земли и залежи (50%) [13, с. 32].

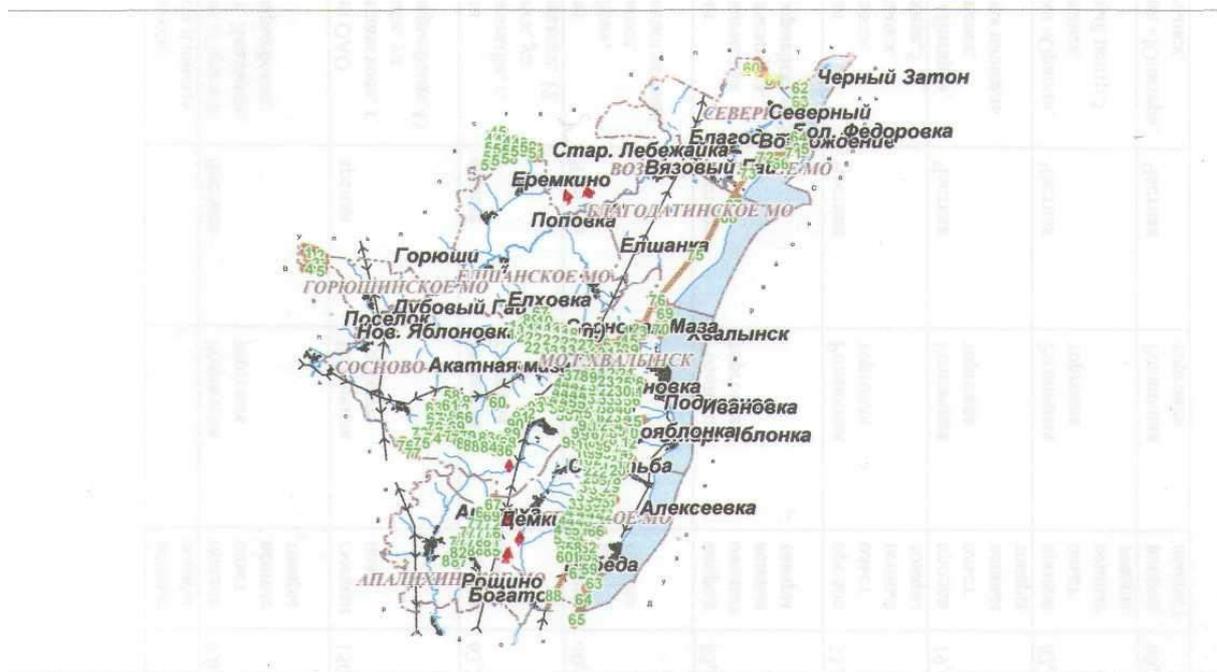


Рисунок 1. Карта Хвалынского района Саратовской области.

Таким образом, растительный покров НПХ имеет комплексный лесостепной характер. Это отражено на территориальной дифференциации Хвалынского района, площадь которого составляет 1920,00 км². Площадь, занятая лесной растительностью (вся площадь НПХ) составляет 260,37 км², а площадь охранной зоны НПХ – 1140 км². Сельскохозяйственные угодья района занимают 1330,0 км², в том числе пашня – 780,0 км², пастбища – 550,0 км², сады – более 15,0 км².

Для проведения фенологических исследований на территории НПХ с 2008 по 2013 гг. применялась методика ведения фенологических наблюдений по «Программе Летописи природы» [25, с. 47]. При определении растений использовались определители высших растений П.Ф. Мавского и А.Г. Еленевского [9], [6]. Список растений составлен по сводке С.К. Черепанова [26].

При наблюдениях отмечали активность сообщества, общее проективное покрытие и обилие видов. Визуально регистрировали процент особей каждого вида, проходивших генеративный или вегетативный цикл развития, и находившихся в различных фенофазах [2, с. 56], [22, с. 15-16].

Ритм сезонного развития растений изучали методом закладывания постоянных геоботанических площадок размером 10мх10м. В процессе наблюдений отмечали даты наступления таких фаз развития, как побегообразование, развитие генеративной сферы, начало, максимум и конец цветения и созревания семян, обсеменение. Фенологические наблюдения проводили через 7-10 дней в весенний, раннелетний и осенний периоды; и через 10-15 дней в летний период с указанием определенных фенофаз. На основании полученных результатов были построены кривые вегетации, цветения и плодоношения по годам и для сообщества.

Для обработки и систематизации первичных материалов применялся стандартный пакет MS-Excel, на основе которых были созданы базы данных метеорологических параметров, фенологических фаз растений в различных степных сообществах, построены кривые вегетации, цветения и плодоношения.

Природные условия района исследования

Своеобразие растительности Хвалынского района связано с особенностями природной среды обитания, главным образом, с характером рельефа, климата и спецификой почвенного покрова.

Уникальность природного комплекса «Хвалыньские горы» обусловлена геологической историей формирования рельефа, наиболее понятно и полно изложенной В.З. Макаровым [11, с. 7-12].

Территория Хвалынского района, как и всей Саратовской области, расположена в пределах Русской платформы. В результате неотектонической деформации в начале олигоцена на ПВ наряду с другими, образовались «Хвалыньские горы». Хвалыньское Приволжье, как отмечает В.З. Макаров [11, с. 14], находясь в пределах ПВ, имеет три поверхности выравнивания: Водораздельный останцевый массив, пологий Западный макросклон, переходящий в террасы р. Терешки, ассиметричный Восточному макросклону. Последний - более покатый, местами пронизан глубокими циркуобразными понижениями. Верхняя поверхность выравнивания западного и восточного макросклонов отделяется четким уступом от средней границы выравнивания. Эти выступы представляют собой «меловые лбища». Примером являются меловые вершины гор Каланчи (235м), Бельной(379м), Богданихи (273м), Таши (309м), Барминской (340м) и др.

Вершины увалов покрыты лесом, у подножия хребтов-открытые пространства, широкой полосой окаймляющие лес – сообщества луговых степей, переходящие местами в разнотравно-типчачково-ковыльные настоящие степи разных вариантов. Как и лесные массивы, степные пространства простираются субмеридианально, параллельно руслу реки Волга.

Климатические условия района исследования характеризуются континентальностью, засушливостью, большой изменчивостью [24, с.28] Средняя изотерма января -13⁰, июля +20,5⁰. Показатель относительной влажности 70%, среднегодовая сумма осадков по последним данным 425-450мм [24, с.28], хотя по данным метеостанции Хвалыньск этот показатель равен 495 мм. Большая изменчивость погодных и климатических условий проявляется

в различном количестве выпадающих осадков по годам (таблица 3). Так в 2009 г. в Хвалынске выпало 334 мм осадков, а в 2011 г. – 607 мм при норме 495 мм.

Настоящие или типичные степи, как отмечают для Приволжской возвышенности Малышева с соавторами, значительно превосходят луговые по занимаемой площади и являются более нарушенными [16]. Однако, для особо охраняемой природной территории характерно наличие хотя бы условно ненарушенных вариантов настоящей степи. Особенности вегетации фитоценозов настоящей степи очень важны для детализации структуры растительности на ПВ в целом, так как работы в этом направлении отсутствуют [16].

Полученные результаты и их обсуждение

Для понимания процессов сезонного развития в настоящей степи нами было изучено разнотравно-типчаково-тырсовое сообщество как «наиболее характерное сообщество настоящей степи, наряду с разнотравно-бобово-тырсовым» [15,71]. На территории НПХ это сообщество занимает участок подножия горы Каланча с северо-западной стороны (высота 204 м над у.м., координаты N=52°29'108", E=048°04'309") под углом 2-3°.

Травостой на исследуемом участке равномерный, образован синузиями *Stipa capillata*, который определяет общий аспект сообщества в летний период от серебристо-бело-зеленого, оливково-зеленого до соломенного оттенка осенью. Общее проективное покрытие – 80-90%. Господствуют *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, иногда *Koeleria cristata*. Флористическая насыщенность исследуемого сообщества, с учетом пяти лет наблюдений, 67 ви-

дов, из них: 54 вида – многолетние травы; 1 вид – кустарники, 2 – полукустарники, 6 – двулетники и 4 – однолетники (жизненные формы даны согласно Серовой Л.А., Березуцкому М.А. [18]. По данным Малышевой Г.С. разнотравно-дерновинно-злаковые степи характеризуются, с одной стороны, небольшим видовым составом (25-35 видов в сообществе) и уменьшением проективного покрытия по сравнению с луговыми степями [15, с. 61] С другой стороны, мы разделяем мнение тех же авторов о том, что «разнотравье некоторых сообществ настоящей степи богато по количеству видов (23-42), но фитоценотически они малозначимы, обычно с обилием sol» [16, с. 614]. В поисках объяснения большого количества видов в исследуемом сообществе, мы находим описание богато-разнотравно-типчаково-ковыльной степи в работе Е.М. Лавренко [8, с. 258] для заволжско-казахстанских настоящих степей. По мнению Е.М. Лавренко, это, во – первых, «скорее переходы от богато-разнотравно-типчаково-ковыльных степей к луговым; во-вторых, по И.Н.Крашенинникову (цит. по: Лавренко,1980) это средний и южный вариант разнотравной степи, описанный для Зауралья, где «разнотравье довольно обильное, богатое по видовому составу, с участием некоторых лугово-степных видов». Исследования в стационарных условиях позволяют наблюдать изменения в растительном покрове в течение всего вегетационного периода и фиксировать все появляющиеся виды абсолютно. При однократном описании мы получили бы небольшой список видов.

В сообществе отмечено 67 видов, относящихся к 18 семействам (Таблица 1).

Таблица 1

Распределение видов сообщества по семействам

№ п/п	Семейство	Количество видов	
		абсолютное	в процентах от общего числа
	<i>Asteraceae</i>	24	35,82
	<i>Fabaceae</i>	7	10,45
	<i>Poaceae</i>	5	7,46
	<i>Caryophyllaceae</i>	5	7,46
	<i>Rosaceae</i>	4	5,97
	<i>Scrophulaceae</i>	4	5,97
	<i>Apiaceae</i>	3	4,48
	<i>Lamiaceae</i>	3	4,48
	<i>Rubiaceae</i>	2	2,99
	<i>Plantaginaceae</i>	2	2,99
	Другие	8	11,94
	Всего	67	100

Средний уровень флористического многообразия составляет 4 вида на семейство. Такие семейства как *Convolvulaceae*, *Brassicaceae*, *Liliaceae*, *Dipsacaceae*, *Ranunculaceae*, *Santalaceae*, *Campanulaceae*, *Euphorbiaceae* представлены одним видом.

По эколого-фитоценотической приуроченности преобладающими являются степные виды, луго-степные,

луговые (таблица 2). Доминантом данного варианта настоящей степи является *Stipa capillana*. *Festuca valesiaca* выступает в роли содоминанта. Роль таких злаков как *Poa angustifolia*, *Bromopsis riparia*, с обилием sp, и общим проективным покрытием 4-5%, менее значительна.

Таблица 2

Эколого-фитоценотический состав сообщества

№ п/п	эколого-фитоценотическая группа	Количество видов	
		абсолютное	в процентах от общего числа
1	Степные (С)	29	43,28
2	Луговые (Л)	5	7,46
2	Лугово-степные (Л-С)	24	35,82
3	Космополиты (К)	4	5,97
4	Рудеральные (Р)	4	5,97
5	Каменисто-степные (К-С)	1	1,49
	Всего	67	100

Не отрицая идею континуума для степного сообщества, в изучаемом фитоценозе мы условно выделили 3 яруса, которые формируются в течение вегетации в фазу цветения злаков и до окончательного плодоношения и обсеменения всех участников сообщества: **I** - *Stipa capillata*, *Bromopsis riparia* (70-80 см), **II** - *Achillea mellifolium*, *Achillea nobilis*, *Koeleria cristata*, *Senecio Jacobaea*, *Silene borysthena*, *Silene chlorantha*, **III** – розетки побегов и листьев видов *Achillea*, *Centaurea marschalliana*, *Festuca valesiaca*

Известно, что ритмы развития растений степи зависят от метеоусловий, главным образом осадков, которые здесь являются лимитирующим фактором [1, с. 292; 5, с. 15; 14, с. 46]

Общая характеристика погодных условий района исследований в 2008-2012гг. уже дана [21]. В настоящей статье приводится их краткая характеристика (Таблица 3), и более подробно рассматриваются климатические особенности 2013 г.

Таблица 3

Метеорологическая характеристика 2008-2013 гг.

Сезоны	Основные метеозлементы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	средняя многолетняя
	Средняя годовая температура воздуха, °С	7.8	7.3	5,2	7.8	5,9	7,4	7,9	5,2
	Абсолютный годовой минимум, °С	-21.9 (февраль)	-27 (11.01)	-20 (январь)	-27.1 (январь)	-25,9	-29,4	-30,0 (январь)	
	Абсолютный годовой максимум, °С	35 (01.06) 34,6 (июль)	36,1 (20.08)	35 (июнь)	40.8 (июль)	38,7	38,0	34,0 (июнь, август)	
	Сумма осадков, мм	532	480	334	367,5	606,9	495,1	476	495
Характеристика сезонов									
Зима	Продолжительность, дни	98	108	104	115	118	135	127	126
	Средняя температура воздуха, °С	-4,7	-11	-7.5	-10.2	-9,7	-7,4	-6,3	-10.5
	Сумма осадков, мм	169	196	86,5	235,2	211,7	252,2	154,2	132
	Высота снежного покрова, макс., см	16.2	68	35	85.7	67	89	31	
Весна	Продолжительность, дни	64	71	62	30	25	21	17	64
	Средняя температура воздуха, °С	7,3	7.9	8.3	5.5	6,1	11,8	8,6	3.6
	Сумма осадков, мм	91,1	114	59	7,8	29,8	18,1	17	86
	Высота снежного покрова, макс., см	18.2	0	1		20			
Лето	Продолжительность, дни	123	121	122	171	150	184	162	115
	Средняя температура воздуха, °С	20.2	19.6	15,4	20.7	18,1	18,1	19,1	18.1
	Сумма осадков, мм	191.3	188	118.5	75.6	316,3	218,2	240,2	180
	Высота снежного покрова, макс., см	0	0	0		0		0	
Осень	Продолжительность, дни	58	94	69	61	39	51	56	60
	Средняя температура воздуха, °С	8,5	6.5	5.4	5.2	8,1	3,4	6,5	5.5
	Сумма осадков, мм	52.8	54	58	108.3	64,2	66,2	75,5	81
	Высота снежного покрова, макс., см	0	0	0		0		0	

Так, 2008 год характеризовался мокрой и теплой весной. Летом 2008 г. осадки и температура были в пределах нормы: 188 мм и 19,6°С (норма 180 мм и 18.1°С). Осень была сухая и относительно теплая. Сумма осадков составила 54 мм, что было ниже нормы (81 мм), и температура 6,5°С также была ниже нормы на 1°.

На вегетацию растений в 2008 г. существенно повлияли недостаточное количество осенних осадков 2007 г. и зимних 2008 г. К началу вегетационного 2008 г почва испытывала недостаток влаги.

Вегетационный период 2008 г. начался 28 марта (устойчивый переход среднесуточных температур через +5°С и максимальных – через +10°С) и продолжался 221 день до 3 ноября.

В «разгар лета» 2008 г, нами зафиксирован 31 вид в фазе оптимального цветения. К середине августа генеративные и вегетативные части некоторых злаков и разнотравья, в частности, *Bromopsis riparia*, *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, *Galium octonarium*, *Lathyrus tuberosus*, *Jurinea arachnoidea* перешли в фазу отмирания, что проявилось в изменении аспекта от серебристо-оливкового

(ковыль волосатик) до бледно-соломенного, что характеризует начало спада лета.

2008/2009 гидрологический год характеризовался сухой и теплой осенью. Небольшие зимние осадки на фоне не очень низких зимних температур недостаточно обеспечили запас влаги на развитие растительности в предстоящий вегетационный период 2009 г. Весна 2009 г. была теплой со средней температурой 8,3°C при норме 3,6°C, и сухой при сумме осадков 59 мм, что ниже нормы на 40%. Вегетация растений в 2009 г. началась 30 марта и дважды приостанавливалась: со 2 по 14 и с 20 по 24 апреля, поэтому весна 2009 г. была довольно затяжной, в начале прохладной, а затем – жаркой и сухой. Вегетация завершилась 24 октября (вегетационный период 209 дней). Лето выдалось прохладным с средней температурой 15,4°C при норме 18,1°C и сухим: сумма осадков не превысила 118,5 мм, вместо 180 мм в норме. Таким образом, в вегетационный период 2009 г. растения также испытывали недостаток влаги в почве.

В 2009г. высокую аспективность показали, т.е. образовывали яркие аспекты, следующие виды: *Arenaria serpyllifolia* L. – в III-й декаде мая, *Stipa capillata* – I-II декады июля (от белой до оливково-серебристой глади), *Pimpinella saxifraga* – I-II декады августа (белый аспект), *Senecio jacobaea* – III декада августа (желтые мозаичные фрагменты), *Orphanthella lutea* и *Taraxacum serotinum* – несколько дней в III-й декаде августа (желтая дымка). Таким образом, настоящая степь в «разгар» лета не образовывала ярких цветных аспектов [1,292:20,281]. Яркие «частные» аспекты наблюдаются весной и в конце лета. Сочно-зеленый аспект вырисовывается в начале мая и в октябре от вегетирующих зимне-зеленых видов растений.

Осенне-весенний период 2009/2010гг был умеренно теплым и сухим. Напротив, зима 2009/2010 г. была довольно суровой: абсолютный минимум в январе составил -27,1°C, средняя температура воздуха - 10,2°C (в пределах нормы). На обеспеченность почвы влагой отрицательно повлияло то, что снег выпал в конце декабря – начале января уже на замерзшую землю. Весной выпало всего 7,8 мм осадков (вместо 86мм), летом осадки были очень скудные. Хотя за 2010 г. в сумме выпало 368 мм осадков (вместо 495мм), большинство из них пришлось на зиму и осень (235,2мм и 108,3 мм соответственно). По данным ГЦМС (г. Саратов), весенне-летний период 2010 г. «отмечался аномально-высоким температурным режимом на фоне дефицита осадков, ...которые способствовали сохранению на территории области чрезвычайно-пожарной опасности (опасное метеорологическое явление) (5 класс горимости), возникновению и сохранению суховея, почвенной и атмосферной засухи – опасных агрометеорологических явлений, вызывающих задержку развития и прекращения роста зерновых культур, задержку формирования вторичной корневой системы, репродуктивных органов. Суховеи, аномально-жаркая погода способствовали не только преждевременному засыханию листового аппарата, засыханию 50...80% стеблей озимых, но и вызывали массовое распространение ...вредителей» растений [17, с. 65-70].

В начале весны 2010 для растений сложились благоприятные погодные условия, как следствие климатически комфортных осени 2009-зимы 2010гг. Начало вегетационного периода в 2010 г. -15 апреля, конец -16 ноября (вегетационный период 215 дней). Критическая погодная ситуация, сложившаяся в весенне-летний сезон 2010г., привела к депрессии большинства видов степных сообществ в середине лета [13, с. 36]. В ритмике цветения наблюдались следующие особенности: рано зацвели *Scabiosa ochroleuca* и *Veronica jacquinii* (I-II декады мая). Пик цветения мы наблюдали во II-декаде июня - 22 вида -

но в этот период уже наблюдались признаки увядания, не достигли фазы плодоношения *Achillea mellifolium*, *A. nobilis*, *Aster bessarabicus*. *Festuca valesiaca* *Gallium octonarum* *Inula britannica*. *Lathyrus tuberosus*, *Veronica incana*, *Pimpinella saxifraga* не приступали к цветению вообще. Во II-ю декаду июля на III не было ни одного цветущего растения, высохли цветы на генеративных побегах *Centaurea maschalliana* и *Achillea mellifolium*. Многие растения высохли в стадии цветения, некоторые не «дошли» до стадии плодоношения. Новых видов по сравнению с 2009 г. – 3: *Gagea pusila* L.(sol), *Gypsophyla altissima* L. (sol), *Koeleria cristata* L.(cop 1). Некоторые виды быстро прошли фазу цветения и плодоношения. По данным В.Н. Голубева [5, с. 161] у некоторых видов, в частности, у *Veronica incana* и *Plantago stepposa* во время засухи наступает период полупокоя. Таким образом, в сезонном развитии разнотравно-типчаково-тырсового, как частного случая настоящей степи, в 2010 г наблюдались тенденции как в полупустыне [23, с.35], где максимум вегетации приходится на весну - начало лета (в основном однолетники-эфемеры) и на осень (многолетники: *Bromopsis riparia* L., *Convolvulus arvensis* L, *Echinops ruthenicus* L, *Festuca valesiaca* L, *Taraxacum serotinum* Poir., *Veronica jugunee* L и др.). На графике (рис. 2) мы видим два пика вегетации: 1)июнь - начало июля; 2) октябрь. Тенденции цветения (рис. 3) сохранились как в предыдущие годы, хотя в разнотравно-типчаково-перисто-ковыльном сообществе на песках наблюдалось хорошее цветение в сентябре [19, с. 52]. Помимо этого, осенью 2010 г. мы наблюдали пики развития в многолетнем цикле следующих видов: *Taraxacum serotinum* и *Linaria bibersteinii* L., популяция которой наблюдалась рядом с III. Проективное покрытие льянки было 100%. Соответственно, процессы плодоношения наблюдались у одного-двух видов с оговоркой «в стадии обсеменения (осыпания и распространения семян)».

2010 г. стал для растительности экстремальным в климатическом отношении. Он отличился сильнейшей засухой, последствия которой как положительные, так и отрицательные мы могли наблюдать весной 2011 г.

2010/2011 гидрологический год был напротив влажным и прохладным. Зима по метеорологическим показателям похожа на зиму 2009/2010гг. Ее характеристики: абсолютный минимум -25,9°C в феврале, При средней температуре воздуха -9,9°C, что почти соответствует норме, сумма осадков (257,1 мм) превысила норму почти в 2 раза. Высота снега достигала 67 см. Как отмечается в «Докладе о состоянии и об охране окружающей среды ...» наибольшая высота снега отмечалась в лесном массиве Хвалынского района (Доклад..., 2011). В период снеготаяния вся влага активно впиталась в почву. Несмотря на то, что весной выпало всего 30 мм осадков (вместо 86мм), влагообеспеченность на начало вегетационного периода была удовлетворительной. В 2011 г вегетация длилась 182 дня: с 17 апреля по 16 октября.

Почва была подготовлена для хорошего развития растительности, что мы и наблюдали в течение летнего сезона.

Среднемесячная температура за летние месяцы составила 18,1 °C, что соответствует среднему многолетнему значению. Лето 2011 г характеризовалось чередованием дождливых и засушливых периодов. Относительная влажность воздуха летом 2011 г была 61% (2010г - 50%). Дожди в мае и июне способствовали хорошей вегетации растений, большому разнообразию грибов.

Для развития разнотравья сложились очень благоприятные условия, особенно хорошо вегетировали и цвели различные виды луков.

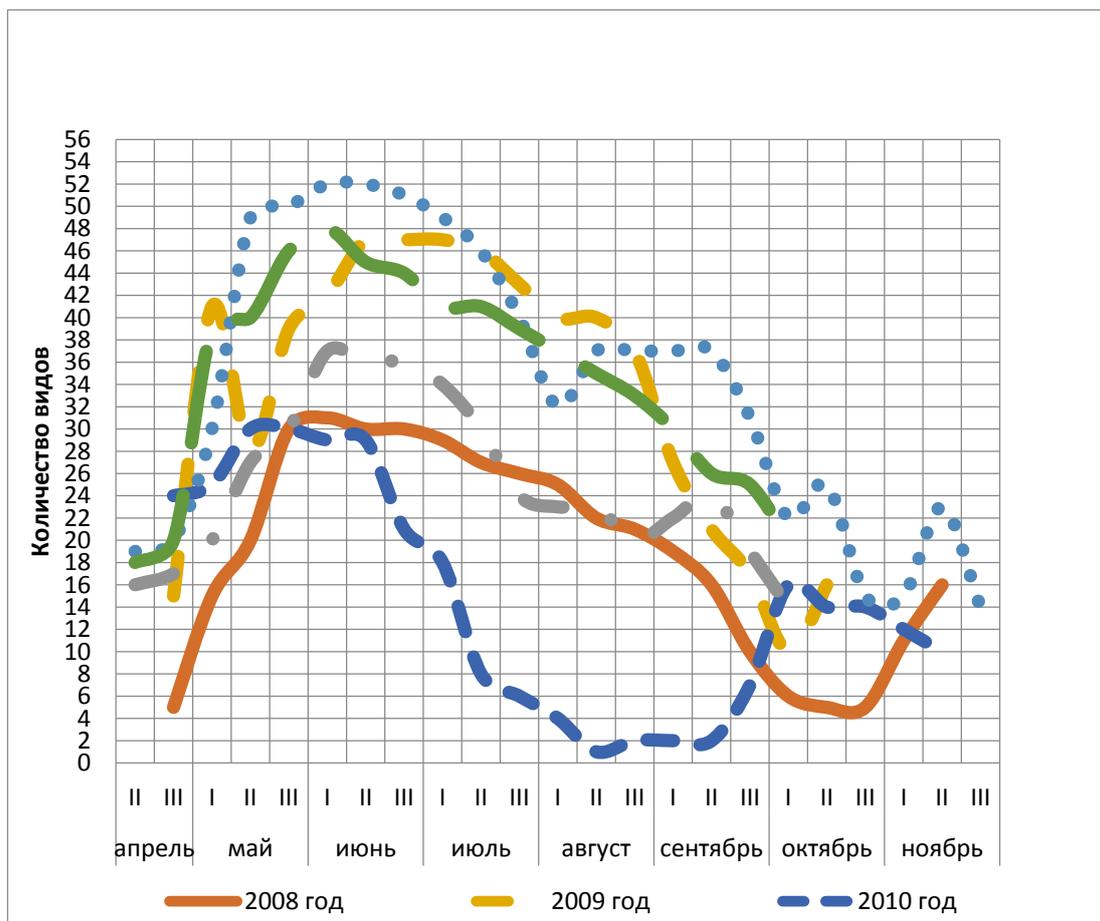


Рисунок 2. Кривые вегетации в разнотравно-типчаково-тырсовом сообществе в период с 2008 по 2013 гг.

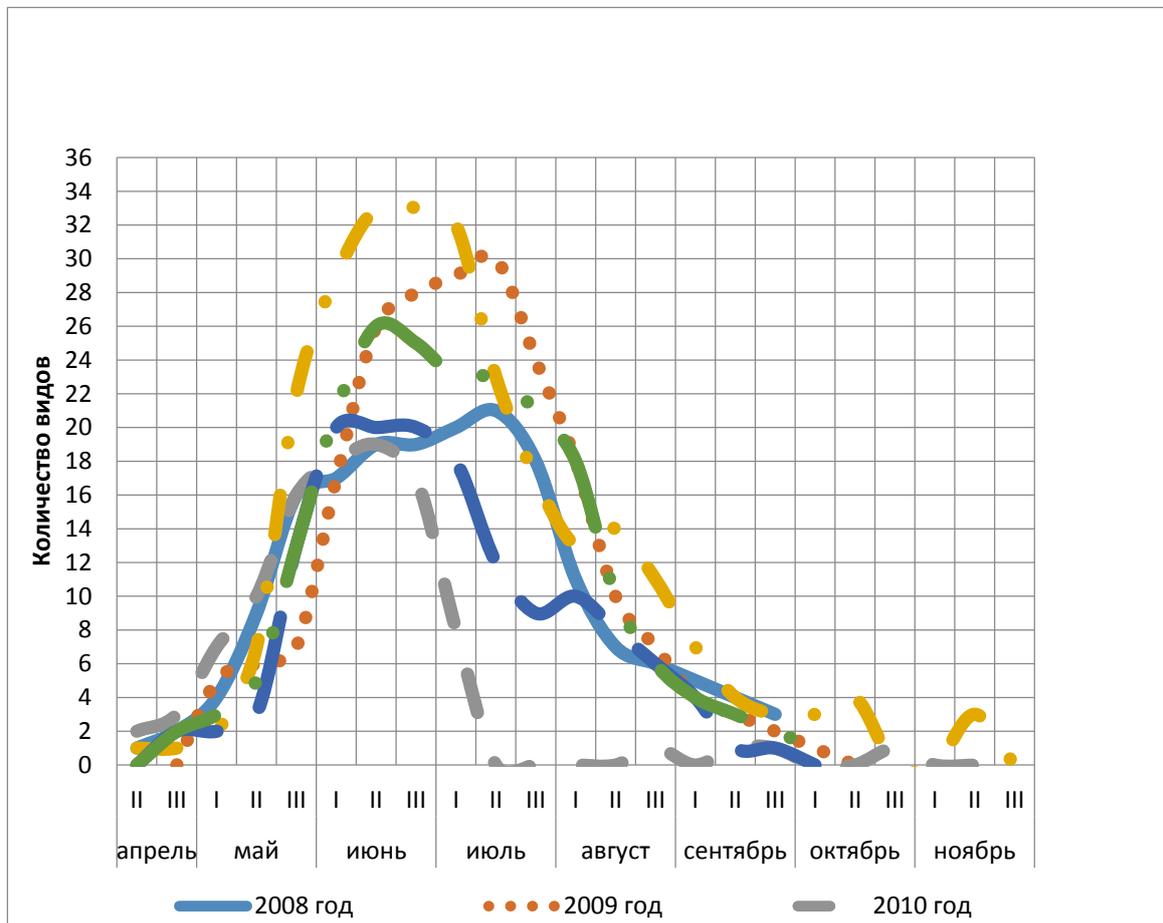


Рисунок 3. Кривые цветения в разнотравно-типчаково-тырсовом сообществе в период с 2008 по 2013 гг.

Анализируя кривые вегетации, цветения (рисунок 2, 3) и плодоношения, в 2011 отмечаем наибольшее видовое разнообразие среди разнотравья: появились однолетники (*Meosotis arvensis* L. (Hill.), двулетники (*Erysimum canescens* L., *Campanula sibirica* L., *Tragopogon orientalis* L.). В то время, как достаточно ярко проявились вспышки численности, так называемые экотопические флуктуации [13, с. 42], некоторых видов степного разнотравья: *Allium globosum* L., *Salvia nutans* L., *Malabaila glaveolens* L., у таких видов, как *Stipa cappilata* L., эта вспышка прошла как бы незамеченной. В 2011 г. отмечалось значительное повышение роли *S. cappilata* во всех типах степей. Он создавал основную часть фитомассы с высокими величинами облия (сор 3) и покрытия 60% при общем покрытии 80-100%. Зато степное сообщество утратило свой значительный компонент- субдоминант настоящей степи- *Festuca valessiaca*.

Осенний период 2011 был короткий – 39 дней при среднем многолетнем значении 78 дней. Было сухо и тепло, что не очень благоприятно для развития растений в будущем году.

Зима 2012 г. была аномально морозная в феврале и многоснежная: Средняя относительная влажность воздуха составила 84%, что выше, чем в предыдущие годы. Средний запас воды в снеге за декаду с наибольшей высотой снежного покрова составил 105,5 мм. Максимальная высота снежного покрова достигала до 90 см. Весна 2012 г была стремительной (продолжительность -12 дней), жаркой (в апреле среднемесячная температура достигала 11,8⁰С, что выше многолетней нормы на 3,6⁰С. Максимальная температура наблюдалась 17 апреля – 25,9⁰С. В 2012 г. вегетационный период продолжался 215 дней: с 8 апреля по 8 ноября. Среднемесячная влажность воздуха в апреле – 84% при сумме осадков 18.1 мм. Таким образом, весенний период был засушливым и жарким.

Лето 2012 г. началось 17 апреля и продолжалось 184 дня. Среднесуточная температура за летние месяцы составила 18.8⁰С, что соответствует многолетней норме. Сумма осадков достигла значения 218.2 мм (норма 180 мм) при средней относительной влажности воздуха 58%. Таким образом, лето 2012 г оказалось влажным, с короткими засушливыми периодами. Количество дней с температурой выше 39⁰С – 31 день. Средняя температура июля была 23.7⁰С при норме 21,7⁰С. Подводя общие выводы по погодным условиям 2012 г, можно сказать, что год был очень влажный с годовой суммой осадков 606.9 мм, максимальное количество пришлось на июнь (77 мм), но ни капли дождя не было во 2-й декаде мая. В частности, только за вегетационный период выпало 264 мм влаги. Максимальная температура воздуха наблюдалась в июле и августе. Сумма эффективных температур составила 2719.3⁰С. Дальнейший анализ кривых вегетации, цветения и плодоношения покажет, как благоприятные условия этого года повлияли на развитие растительности настоящих степей.

В 2012 году мы наблюдали обилие *Melilotus officinalis* Mill. и видов *Achillea mellifolium* L., *A. nobilis* L.. На кривой вегетации (рис. 2) мы видим два пика: самое начало лета – 1-я декада мая, когда вегетировали и цвели эфемеры и эфемероиды, и середина июня – «разгар» лета, период высокой продуктивности разнотравья и злаков. Причем, вегетация в 2012 г. началась раньше на 7-10 дней, чем в предыдущие годы. В 2012, 2013 гг. благоприятная гидротермическая ситуация способствовала проявлению новых погодичных флуктуаций. Произошло резкое увеличение популяционной численности в сообществах

настоящей и луговой степи *Melilotus officinalis*, *Achillea mellifolium*, *A. nobilis*, *Melampyrum cristatum* L., в то время, как *Verbascum lychnitis* L., вспышку численности которого мы наблюдали в 2011 г., был сильно угнетен, как и *Falcaria vulgaris* Bernh.

Осень 2012 г. была относительно короткая – 51 день при среднемноголетнем значении 78 дней., прохладная: среднесуточная температура осенних дней (3.4⁰С) была ниже нормы на 2,3⁰С, и относительно сухая с суммой осадков 66 мм при норме 87 мм. Зима 2013 г была малоснежная и не холодная. Количество осадков за зимний период составила 154 мм, что незначительно превысило норму в 132 мм. Высота снежного покрова достигла максимума (39 см) в январе против обычного срока в марте. Запас воды в снежном покрове составил всего лишь 40 мм. Среднемесячная температура за зимние месяцы, включая март составила - 6.3⁰С, что выше нормы, равной -10.5⁰С, самый холодный месяц – февраль. Таким образом, к началу вегетационного периода для развития растений складываются не очень благоприятные условия. Весна 2013 г. также стремительна (17 дней), как в предыдущем 2012 г. Среднемесячная температура за единственный весенний месяц апрель составила 8,6⁰С, что выше многолетней нормы на 5⁰С. Сумма осадков составила 17.0 мм. Таким образом, весна 2013 г. была непродолжительной, жаркой и сухой. Средняя скорость ветра достигала 8м/с. В 2013 г. устойчивый переход среднесуточных температур через +5⁰С и максимальных – через +10⁰С произошел 16 апреля весной и 14 ноября соответственно осенью и, таким образом, вегетационный период длился 214 дней.

Среднемесячная температура за летние месяцы составила 19,1⁰С, что соответствует среднему многолетнему значению. Самая низкая температура за летние месяцы 8,3⁰С – 1-я декада июня. Абсолютный максимум температуры 34,0⁰С наблюдался в июне и августе, в июле Сумма осадков за летние месяцы составила 240,2 мм (за летние месяцы буквально -115,3 мм), что превышает значение многолетней нормы., равной 180 мм (в 2011г.- 180 мм, в 2010 г. -75.6, в 2008 г -188 мм., в 2009 – 119 мм), наибольшее количество осадков выпало во 2-й декаде июля – 38,5 мм, в 1-й декаде августа и сентября - 34,0 и 48,0мм соответственно. Не выпадало осадков вообще во 2-й декаде мая. Самая высокая температура на поверхности почвы – 62⁰С - наблюдалась в июне. Среднемесячная влажность воздуха составила 63% (2012г - 58%), минимальная 14% - в мае (1 декада), 15% -2-я декада июня.

Таким образом, лето 2013 г. – относительно влажное, характеризующееся чередованием коротких периодов с обильными осадками и засушливыми промежутками. Хотя нельзя сказать, что лето было жарким. Самым теплым месяцем лета является июль, средняя температура воздуха в этот месяц достигает в среднем 21,7⁰С. В 2013 г. это значение было 22,4⁰С.

Среднегодовая температура составила 7,9⁰С, что выше нормы на 2,7⁰С, равной 5,2⁰С. Максимальная температура воздуха 34⁰С наблюдалась в июне, в августе, в июле. Самая низкая -30,0⁰С наблюдалась в конце января. Сумма годовых осадков составила 476 мм: это почти соответствует норме, равной 495 мм. Наибольшее количество осадков выпало в сентябре 146,4 мм, особенно в 3-й декаде сентября -74.7 мм и это сопровождалось понижением температуры. Сентябрь был относительно холодным. Осенний период характеризуется тем, что первые заморозки в воздухе наблюдались 23 октября. Первые заморозки на поверхности почвы отмечались 29 сентября 2013 г.

Сумма осадков, выпавших за вегетационный период, составила 311,9 мм, средняя многолетняя – 221 мм. Максимальная температура на поверхности почвы – 62⁰С - наблюдалась в июне. Минимальная температура на поверхности почвы (-30⁰С) наблюдалась 27-28 января. Дата наступления последнего заморозка в воздухе –15 апреля (-0,1⁰С). Сумма активных температур в 2013 году – 2397,2⁰С.

В 2013 г раньше, чем в другие годы началась вегетация видов (Рис.3). Особенность этого года – обильное цветение и небывалый урожай *Fragaria viridis* L. В 2013 были угнетены вегетативные и генеративные побеги *Silene chlorantha* Ehrh. и *S. borysthenica* Klok.

Таким образом, в исследуемом периоде относительно влажными были 2007, 2008, 2011, 2012, 2013 годы, а сухими 2009, 2010 гг.

Известно, что «разногодичные колебания метеорологических факторов в количественном выражении характерны для любой зоны, ... но лесостепь выделяется исключительно высокой амплитудой колебаний метеорологических факторов, что составляет специфическую черту лесостепной зоны. [5, с. 16]

Анализ кривых вегетации, цветения (рисунок 2, 3) и плодоношения в исследуемом сообществе показал разнообразие поведения растений в разные годы, в зависимости от температурного режима и неравномерного выпадения осадков. Прежде всего, это отразилось на видовом разнообразии сообщества, которое изменялось в разные годы в зависимости от погодных условий и влагоемкости почвы. Так, в 2008 г на исследуемой территории насчитывалось 43 вида, в 2009 – 51 вид, в 2010 – 49 видов, в 2011 – 56 видов, в 2012 – 52 вида, в 2013 г. – 53 вида. Отдельные виды, преимущественно однолетники и двулетники, проявляли жизнеспособность не каждый год. Как отмечалось ранее, «почвы степей являются банком семян, когда на 1 м² насчитывается до нескольких тысяч жизнеспособных семян, однако способность их прорастания у разных видов в сообществе возможна лишь при определенном количестве осадков и промачивании почвы, поскольку из них вымываются ингибиторы прорастания. С другой стороны, почвенной влаги должно быть столько, насколько она обеспечивает возможность завершения видом полного жизненного цикла» [13, с. 41]. Таким образом, появление этих видов обусловлено сочетанием метеорологических условий данного года и предыдущего, которые и определяют в дальнейшем количество видов в сообществе (рисунок 3).

Наиболее благоприятные условия для развития растений в настоящей степи складывались в 2011 г. Самый высокий и длительный по времени пик вегетации (52 вида) наблюдался с середины 2-й декады мая по 3-ю декаду июня, второй пик – с середины 2-й декады августа до начала 2-й декады сентября (37 видов), два кратковременных пика – в середине октября и ноября. Также в 2011 г. отмечались наиболее яркие всплески численности отдельных видов. Самый кратковременный период пика вегетации сложился в 2010 г.

Самое раннее начало пика вегетации в 2012 и 2013 гг. (1-я декада мая), самое позднее – 2009 г. (1-я декада июня).

Начало пика цветения суммарно приходится на период с 3-й декады мая по середину 2-й декады июля. Самый продолжительный период оптимального цветения отмечался в 2008г. – с 3-й декады мая по 2-декаду июля включительно.

Подтвердилось мнение о том, что при сравнении кривых цветения за разные годы для одного и того же фитоценоза видно, что они очень близки, только несколько сдвигаются положения максимумов и минимумов в зависимости от погодных условий [1, с.293]. Однако, при графическом анализе фенологических показателей разнотравно-типчаково-тырсового сообщества обнаружили следующие закономерности:

1) чем больше цветущих видов, тем короче период пика цветения, и наоборот, чем меньше видов растений цветет в период пика, тем он (период) продолжительнее;

2) максимум видового разнообразия мы наблюдали, например, в 2011 г, который резко отличался по параметрам среды (температура, влагообеспеченность) от предыдущего засушливого 2010 года.

Следовательно, индивидуальные особенности развития растений в сообществе выражаются в разновременном развитии различных видов, что позволяет снизить конкуренцию растений за ресурсы. Сезонные изменения в сообществах настоящей степи могут носить характер как стабильного развития растительности в течение года, так и могут «возмущаться» экотопическими флуктуациями в виде всплеск численности популяции некоторых видов в ответ на изменение гидротермических условий. Знание и возможность некоторого прогноза погодных флуктуаций способствовало бы более эффективному планированию туристической деятельности в сфере проведения экскурсий по экологическим маршрутам в самые яркие периоды развития сообщества. Воспроизводство редких растений, сборы лекарственных растений и мероприятия пчеловодства также нуждаются в знании сезонных и погодных особенностей развития растений. В дальнейших исследованиях необходимо продолжать выявление закономерностей сезонной и многолетней динамики фитоценозов и поиск количественных доказательств сезонного развития растительности для условий национального парка «Хвалынский».

Список литературы.

1. Борисова И.В. Растительность аридных областей // Проблемы современной ботаники. Том I. Изд-во «Наука». – Москва – Ленинград. 1965. – 291-294 с.
2. Беспалова З.Г., Борисова И.В., Попова Т.А. Степная зона. // Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. Изд – во «Наука». – Москва – Ленинград. 1966. С 55-70 с.
3. Бобров Г.П., Волков С.А. Климатическая карта Саратовской области / Эколого-ресурсный атлас Саратовской области. Саратов. – 1996. – 3с.
4. Быков Б.А. Геоботаническая терминология. Алма – Ата, «Наука», 1967. – 168 с. с ил.
5. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. Из-во «Наука». Москва – 1965. – 286 с.
6. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области.- Саратов: Изд-во «ИП Баженов», 2009. – 248 с.: 15 ил.: Библиогр. 5 назв.
7. Климат Саратова // Под редакцией директора географических наук Ц.А. Швер Ленинград Гидрометеоздат 1987. – 151 с.
8. Лавренко Е.М. Степи // Растительность европейской части СССР. – Л. Наука, 1980. – 429 с.

9. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2006. 600 с.
10. Макаров В.З., Пичугина Н.В., Пролеткин И.В. Почвенная карта Саратовской области / Эколого-ресурсный атлас Саратовской области. Саратов. – 1996. – 6 с.
11. Макаров В.З., Чумаченко А.Н., Савинов В.А., Данилов В.А. Национальный парк «Хвалынский»: ландшафтная характеристика и географическая информационная система / Под ред. В.З. Макарова. – Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 2006. – 148 с.: ил.
12. Мальшева Г.С. Феноритмотипы южнотаежных ельников европейской части СССР. / Ботанический журнал. Том 58. / Из-во «Наука». Ленинградское отделение. Ленинград. 1973. – 369 – 376 с.
13. Мальшева Г.С., Малаховский П.Д., Сулейманова Г.Ф. О взаимоотношении лесной и степной растительности в национальном парке «Хвалынский» // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Выпуск 3: Сборник научных статей. – Саратов – Хвалынский: ООО «Издательский центр «Наука», 2011.–122 с, 30-43 с.
14. Мальшева Г.С., Сулейманова Г.Ф. Погодичные флуктуации степных фитоценозов в Национальном парке «Хвалынский» // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Выпуск 3: Сборник научных статей. – Саратов– Хвалынский: ООО «Издательский центр «Наука», 2011.–122с, 44–48 с.
15. Мальшева Г.С., Малаховский П.Д. Степи Приволжской возвышенности // Ботанический журнал, 2012 г., Том 97, №1. –58-73 с.
16. Мальшева Г.С., Малаховский П.Д. Лесостепь Приволжской возвышенности // Ботанический журнал, 2008 г., Том 93, №4.– 600-610 с.
17. Метеорологические особенности 2010 года. Природные катастрофы и стихийные бедствия. // Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2010 году.– Саратов, 2011. – 65-75 с.
18. Серова Л.А., Березуцкий М.А. Растения национального парка «Хвалынский» (Конспект флоры). – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2008. – 194 с.: ил. 32 с.
19. Сулейманова Г.Ф. Особенности сезонного развития растений охранной зоны национального парка «Хвалынский» // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Выпуск 3: Сборник научных статей. – Саратов– Хвалынский: ООО «Издательский центр «Наука», 2011.–122 с, 49-56 с.
20. Сулейманова Г.Ф. Некоторые вопросы сезонного развития степных сообществ в национальном парке «Хвалынский» // Экологические проблемы промышленных городов.: Сборник научных трудов по материалам 6-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ч1 под. ред. Е.И.Тихомировой. Изд-во Саратовского технического университета – Саратов, 2013. –279-287 с.
21. Сулейманова Г.Ф. Климатическая характеристика сезонов 2012 года в национальном парке «Хвалынский» // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Выпуск 5: Сборник научных статей. – Саратов– Хвалынский: ООО «Издательский центр «Наука», 2013.– 84 с., 21-28 с.
22. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: Методическое пособие. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. – 139 с.
23. Сохадзе М.Е. Ритм сезонного развития растений бороздчатой степи и полупустыни восточной Грузии. // Бюллетень московского общества испытателей природы. 1970. № 1. – 29-38 с.
24. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области // В.В.Аникин, Е.В.Акифьева, А.Н.Афанасьева [и др.]; гл. ред. А.Н. Чумаченко, отв. Ред. В.З.Макаров.- Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 2013. – 144 с: ил.
25. Филонов К. П., Нухимовская Ю. Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. М.: Наука, 1990. – 143 с.
26. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge University Press, 1995. – 517 p.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИЗУЧЕНИЕ БИОДОСТУПНОСТИ КЕТОПРОФЕНА В МАЗЯХ НА ГИДРОФИЛЬНОЙ ОСНОВЕ

Губанова Людмила Борисовна

канд. фармацевт. наук, начальник отдела аспирантуры и докторантуры, старший преподаватель
Пятигорского медико-фармацевтического института - филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России

Губанов Олег Дмитриевич

канд. фармацевт. наук, Санкт-Петербург, ООО «Актавис»

THE STUDY OF THE BIOAVAILABILITY OF KETOPROFEN IN OINTMENTS, HYDROPHILIC ON THE BASIS OF
Gubanova Ludmila, The candidate of pharmaceutical Sciences, head of Department of postgraduate and doctoral studies, senior lecturer Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute—branch of the Volgograd medical University
Gubanov Oleg, The candidate of pharmaceutical Sciences, St. Petersburg, Actavis group

АННОТАЦИЯ

Изучена биодоступность кетопрофена в опытах *in vitro* из мазей на гидрофильных основах, содержащих лауриловый и цетиловый спирты. Разработана методика спектрофотометрического количественного определения кетопрофена в диализате при изучении его высвобождения из мазей. Валидационная оценка методики проведена по критериям линейность, воспроизводимость и правильность и показано, что она может быть использована в лабораторных условиях при изучении биодоступности кетопрофена. Сравнительная оценка скорости высвобождения кетопрофена из мази позволила выбрать оптимальный состав мази.

ABSTRACT

We studied the bioavailability of Ketoprofen *in vitro* tests of the coated hydrophilic bases containing lauric and cetyl alcohols. The developed spectrophotometric method for quantitative determination of Ketoprofen in dialysate when studying his release from ointments. Validation assessment methods carried out according to the criteria linearity, reproducibility and accuracy and it is shown that it can be used in the laboratory in the study of bioavailability of Ketoprofen. Comparative evaluation of the speed of release of Ketoprofen from ointments allowed to choose the optimal composition of the ointment.

Ключевые слова: мазь, кетопрофен, биодоступность, диализ, спектрофотометрический метод анализа, валидация.

Keywords: ointment, ketoprofen, bioavailability, dialysis, spectrophotometric method, validation.

При заболеваниях опорно-двигательной системы наиболее часто используются нестероидные противовоспалительные средства, одним из которых является кетопрофен. Учитывая то, что при пероральном применении кетопрофен может оказывать ulcerогенное действие, наиболее часто используются лекарственные формы для наружного применения. Несмотря на то, что в настоящее время выпускается несколько таких препаратов, их эффективность может быть значительно повышена за счет увеличения степени биодоступности.

Целью настоящей работы является изучение скорости высвобождения кетопрофена из мази в зависимости от концентрации поверхностно-активного вещества (сурфактанта) и его природы. Для объективного контроля скорости высвобождения нами была использована методика количественного спектрофотометрического определения кетопрофена и проведена ее валидационная оценка.

В исследованиях использовали субстанцию кетопрофена, соответствующую требованиям НД «Кетопрофен» 42-12899-03, с содержанием кетопрофена 99,0 – 100,5% [1].

Для проведения эксперимента были приготовлены мази кетопрофена на гидрофильной основе с различным содержанием сурфактантов.

Количество кетопрофена во всех образцах составляет 5%, мазевая основа состоит из полиэтиленоксида 1500, глицерина и воды очищенной. В качестве сурфактантов использовали лауриловый и цетиловый спирты в концентрациях от 1 до 10%.

В связи с ограниченной растворимостью кетопрофена в воде, в качестве растворителя использовали пропиленгликоль.

О способности лекарственного вещества к высвобождению судили по результатам изучения его диффузии через полупроницаемую мембрану в опытах *in vitro*. В качестве полупроницаемой мембраны использовали целлофан марки «Купрофан» толщиной 45 мкм. Диализ проводили в универсальный буферный раствор с pH 5,5 – 5,6, в термостате при температуре 37±1 °С в течение 10 часов. Параллельно изучали высвобождение кетопрофена из мази «Кетонал» [2].

Пробы отбирали через каждый час, количество кетопрофена в диализате определяли спектрофотометрическим методом.

Предварительно были проведены исследования по изучению влияния компонентов основы на результаты определения кетопрофена в диализате. Изучение спектральных характеристик мазевой основы и вспомогательных веществ показало, что в аналитической области кетопрофена не наблюдается поглощения электромагнитного излучения компонентами основы и вспомогательными веществами, что подтверждает и их химическое строение.

Для получения достоверных результатов спектрофотометрическая методика количественного определения кетопрофена в диализате была подвергнута валидационной оценке в соответствии с рекомендациями Международной конференции по гармонизации (ICH) по показателям: линейность, точность, воспроизводимость [3].

С этой целью нами были приготовлены пять модельных композиций с содержанием кетопрофена 1, 2, 3, 4, 5% и цетиловым спиртом – 4%.

Определение *правильности* методики проводили на модельной прописи, за которую был принят диализат мази с 5% содержанием кетопрофена после 10 часового диализа [3]. Содержание кетопрофена в нем составило 1,2276%.

Из этого диализата готовили разведения 1:2, 1:1, 1:0,5 и рассчитывали содержание кетопрофена. Затем диализат разбавляли универсальным буферным раствором в соответствии с указанными разведениями, измеряли оптическую плотность и рассчитывали фактическое содержание кетопрофена.

Результаты оценки правильности методики определения кетопрофена в диализате приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка методики определения кетопрофена в диализате по критерию правильность (исходное содержание 1,2276%)

№ п/п	Разведение модельного препарата	Расчетное содержание кетопрофена в диализате	Найденное количество кетопрофена (с учетом разведения)	Открываемость R, %	Метрологические характеристики
1	1:2	0,410	0,403	98,23	$S_{\bar{x}} = 1,06792$ $\bar{R} = 100,6$ $\Delta x = 2,4669$ $RSD = 2,45\%$
2	1:2	0,410	0,412	100,52	
3	1:2	0,410	0,427	104,04	
4	1:1	0,614	0,597	97,26	
5	1:1	0,614	0,647	105,32	
6	1:1	0,614	0,609	99,13	
7	1:0,5	0,819	0,806	98,47	
8	1:0,5	0,819	0,857	104,65	
9	1:0,5	0,819	0,801	97,75	

Воспроизводимость аналитической методики определяет степень близости между известным значением и значением определяемой величины, полученным по данной методике. Для целей фармацевтического анализа

обычно достаточно определения лабораторной воспроизводимости [3]. Для этого анализу подвергали диализаты шести параллельно проведенных диализов мази кетопрофена 5% (в течение 10 часов). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты тестирования методики по критерию воспроизводимость

№ п/п	Значение оптической плотности, А	Количество кетопрофена в диализате, %	Метрологические характеристики
1	0,599	1,2276	$\bar{x} = 1,2232$ $S_{\bar{x}} = 0,006539$ $\Delta x = 0,01680$ $RSD = 1,37\%$
2	0,585	1,1994	
3	0,590	1,2086	
4	0,601	1,2315	
5	0,600	1,2301	
6	0,606	1,2421	

Как следует из представленных результатов, величина относительного стандартного отклонения составила 1,37%, что подтверждает получение достоверных результатов.

Линейность методики характеризует возможность получения аналитических величин, в нашем случае это значение оптической плотности, пропорциональных количеству определяемого вещества. Для проведения эксперимента были изготовлены мази кетопрофена с концентрацией 1%, 2%, 3%, 4% и 5%. Полученные мази были подвергнуты диализу по описанной выше методике, а диализаты – проанализированы.

Результаты эксперимента представлены на рисунке 1.

Как следует из представленного рисунка, почти все экспериментальные точки лежат на линии тренда. Для выяснения того, насколько прочна эта зависимость, вычислен коэффициент корреляции, который равен 0,996. В аналитической химии в большинстве случаев используют линейные зависимости с коэффициентом корреляции $\geq 0,98$, а при анализе следовых количеств рассматривают линейные зависимости с коэффициентом корреляции $\geq 0,9$ [4]. Поскольку рассчитанное нами значение коэффициента корреляции максимально приближено к 1, то это позво-

ляет утверждать о наличии жесткой линейной зависимости оптической плотности от концентрации кетопрофена в диализате.

Таким образом, предложенная методика спектрофотометрического определения кетопрофена в диализате является правильной, воспроизводимой и линейной и может применяться в лабораторных условиях для изучения биодоступности кетопрофена.

Данная методика была использована для определения скорости высвобождения кетопрофена из мазей с различным содержанием лаурилового и цетилового спиртов. Были построены кривые зависимости концентрации кетопрофена в диализате при изменении концентрации сурфактанта от 1% до 10%.

График зависимости скорости высвобождения кетопрофена из мази от концентрации сурфактанта представляет собой кривую с двумя максимумами. Характер кривой одинаков для цетилового и лаурилового спиртов. При концентрации спирта от 1,0 до 4,0% наблюдается рост скорости высвобождения, затем наблюдается снижение скорости высвобождения в пределах концентрации сурфактанта от 4,0 до 7,0%. Второй максимум скорости высвобождения наблюдается при концентрации сурфактанта $\sim 9,0\%$. Дальнейшее повышение концентрации сурфактанта приводит к снижению скорости высвобождения.

Это соответствует стадиям мицеллообразования сурфактантов в растворах [5]. На основании проведенного исследования нами установлено, что оптимальным количеством сурфактанта является 4,0% цетилового спирта.

Сравнительное изучение динамики высвобождения кетопрофена из мази «Кетонал» и из мази, содержащей 4,0% цетилового спирта, приведено на рисунке 2.

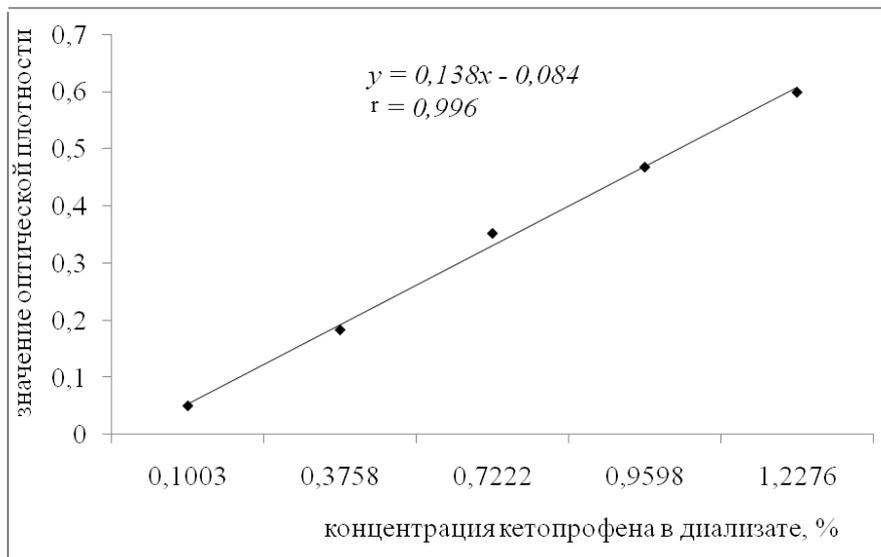


Рисунок 1. График зависимости оптической плотности от концентрации кетопрофена в диализате, уравнение регрессии и коэффициент корреляции.

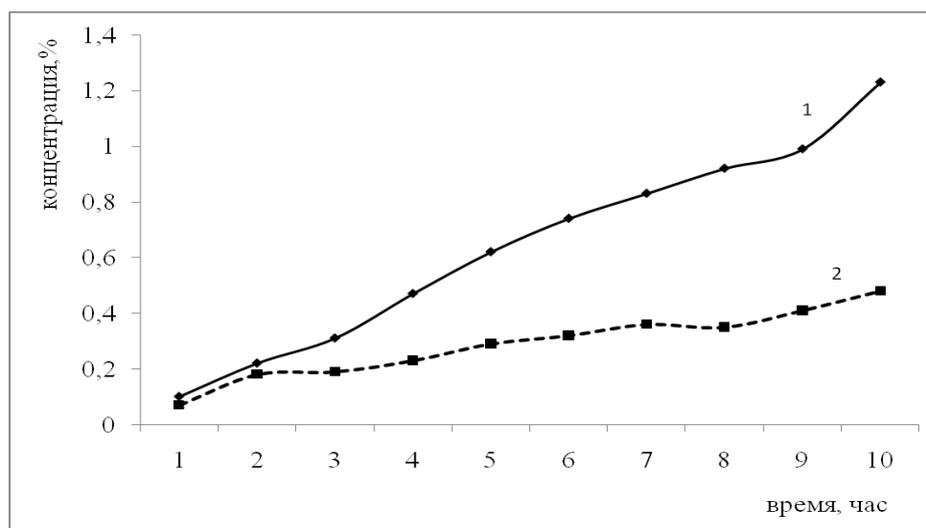


Рисунок 2. Зависимость концентрации кетопрофена в диализате от времени диализа из мази с цетиловым спиртом (1), и «Кетонала» (2).

Как видно из представленных данных, в течение первых двух часов концентрация кетопрофена в диализате одинакова для обоих образцов. С увеличением времени диализа высвобождение кетопрофена из мази с цетиловым спиртом возрастает по сравнению с «Кетоналом» в 2 раза.

На основании проведенных экспериментальных исследований выбран состав мази, из которого наблюдается наибольшее высвобождение кетопрофена, превышающее таковое из мази «Кетонал». Предложенная мазь кетопрофена содержит 5% активного вещества, 4% сурфактанта, выполнена на гидрофильной основе, состоящей из полиэтиленоксида 1500, глицерина и воды очищенной. Биодоступность мази изучена в опытах *in vitro* с использованием спектрофотометрической методики, для которой нами проведена валидационная оценка и показано, что данная методика может быть использована для получения достоверных результатов при анализе диализатов для изучения высвобождения кетопрофена из мазей.

Список литературы:

1. Кетопрофен, НД 42-12899-03.
2. Кетонал, крем, 5%, регистрационный номер П № 013942/04.
3. Validation of analytical procedures: methodology Q2B / Intern. conf. on harmonization of technical requirements for registration of pharmaceuticals for human use.-Geneva: ICH Secretariat, 1996.-8p.
4. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – Вып. 2. – С. 147.
5. Русанов, А.И. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ/А.И.Русанов – СПб: Химия, 1992.-280с.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ФИТОГЕЛЯ ВЕНОТОНИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Иванова Евгения Викторовна

ассистент Омской государственной медицинской академии

Володина Татьяна Александровна

ст. преподаватель Омской государственной медицинской академии

SELECTION OF THE OPTIMUM COMPOSITION OF PHYTOGEL VENOTONIC ACTION

Ivanova Evgeniya, assistant of Omsk medical state academy, Omsk

Volodina Tatyana, Lecturer of Omsk medical state academy, Omsk

АННОТАЦИЯ

В статье изложены исследования по выбору оптимального состава вспомогательных веществ для получения стабильной композиции фитогеля на основе экстрактов донника, календулы и солодки. Приведен перечень использованных для стабилизации системы вспомогательных веществ и обоснован их выбор. По результатам исследований выбраны композиции вспомогательных веществ, проявляющие максимальную стабильность при хранении.

ABSTRACT

The paper describes research on the choice of the optimal composition of excipients to produce a stable composition of phytogel on the basis of extract of melilot, calendula, licorice root. Is a list used to stabilize the system of auxiliary substances and justify their choice. The results of studies selected the composition of excipients, to exercise maximum storage stability.

Ключевые слова: венозная недостаточность, фитогель, донник, календула, солодка.

Key words: venous insufficiency, phytogel, melilot, calendula, licorice.

Общепринятыми методами лечения венозной недостаточности являются фармакотерапия, компрессионная терапия и хирургические методы лечения. Среди основных средств, используемых на всех стадиях заболевания, наиболее широкое распространение получили венотоники, или флебопротекторы. Это разнообразные фармакологические препараты, которые объединяет общее свойство – стабилизация структурных компонентов венозной стенки и повышение ее тонуса [1]. Одновременно с этим топические лекарственные средства (мази и гели) занимают важное место в лечении венозной недостаточности и пользуются большой популярностью как у врачей, так и пациентов. Обусловлено это тем, что стоимость этих препаратов относительно низка, а использование их не связано с какими-либо трудностями. Мази и гели на основе веноактивных препаратов наряду с некоторым отвлекающим действием могут оказывать вено- и капилляропротективные эффекты [2]. Нас заинтересовала возможность создания фитогеля венотонизирующего действия на основе густых экстрактов донника, календулы и солодки.

Экстракт донника обладает противовоспалительным, венотонизирующим, фибринолитическим, антикоагулянтным и анальгезирующим действием. Он входит в состав гелей для лечения хронической венозной недоста-

точности, варикозного расширения вен, геморроя [3]. Экстракт календулы обладает противовоспалительным и бактерицидным действием. Солодкового корня экстракт густой обладает выраженной противовоспалительной и противовирусной активностью, обусловленной глицирризиновой кислотой, входящей в его состав [4]. Использование геля для местного лечения венозной недостаточности является наиболее предпочтительным, так как данная лекарственная форма характеризуется легкостью нанесения, хорошим высвобождением биологически активных веществ и проникновением их вглубь тканей.

Нами были проведены исследования стабильности образцов фитогеля. Определяли их термо- и коллоидную стабильность, параметры, которые позволяют прогнозировать устойчивость в процессе производства и хранения при изменении температурных параметров и механических воздействий (таблица 1).

Из данных таблицы 1 видно, что образцы №3, 4, 5, 6 достаточно хорошо выдерживали и центрифугирование и замораживание. Однако образцы №1 и 2 оказались менее устойчивыми к выдерживанию в термостате. Тем не менее, все образцы выдержали замораживание (т.е. не «выпотевали» после размораживания), поэтому были оставлены для проведения дальнейших исследований.

Таблица 1

Исследование термостабильности и коллоидной стабильности составов

№	Образец	Термостабильность		Коллоидная стабильность
		Замораживание	Выдерживание в термостате	
1	5% МЦ	+	-	+
2	1,5% флогель +5% глицерин	+	-	-
3	1% флогель +2% флокар	+	+	+
4	1% флогель + 2% парафин жидкий	+	+	+
5	2% флогель	+	+	+
6	масло подсолнечное +аэросил	+	+	+

Примечание: «+» - стабилен, «-» - не стабилен.

Далее была исследована биодоступность разработанных образцов фитогеля. Оценку степени высвобождения биологически активных веществ проводили по тради-

ционной методике диффузии в гель. Степень высвобождения препарата из лекарственной формы определяли по диаметру окрашенной зоны (рисунок 1 (а)).

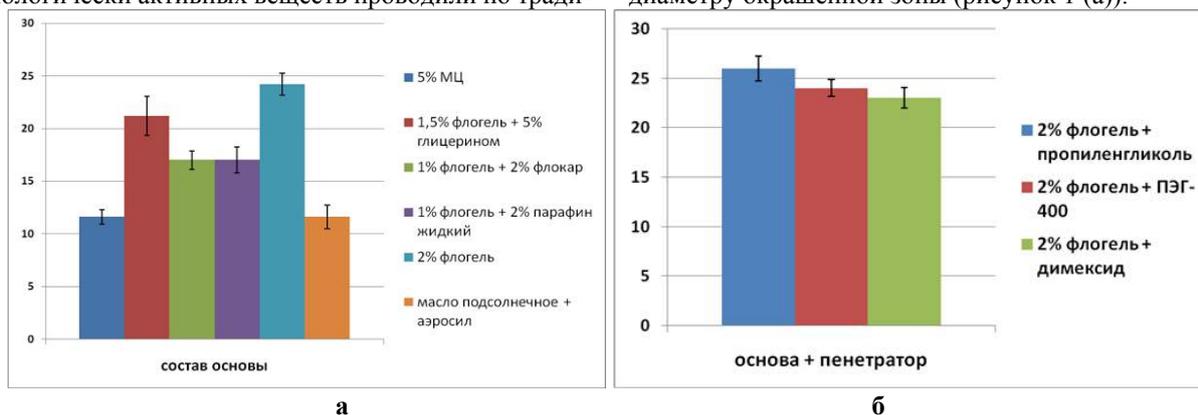


Рисунок 1 – Степень высвобождения БАВ из образцов фитогелей в зависимости от (а) – основы, (б) - пенетратора

Как видно из рисунка 1 (а), образец фитогеля на основе флогеля обладает наивысшей биодоступностью в сравнении с другими основами (диаметр окрашенной зоны 24,2 мм). В связи с этим, для дальнейших исследований был выбран образец №5 (2% флогель).

Следующим этапом наших исследований был выбор дополнительного вспомогательного вещества – пенетратора. На рисунке 1 (б) представлены результаты изучения степени высвобождения БАВ из экспериментальных образцов фитогеля в зависимости от пенетратора. При использовании в качестве пенетратора пропиленгликоля диаметр окрашенной зоны составил 26 мм. Пенетраторы ПЭГ 400 и диметилсульфоксид показали меньшие резуль-

таты (диаметр окрашенной зоны 24 и 23 мм соответственно). Данные результаты позволяют выбрать пропиленгликоль в качестве пенетратора для разрабатываемого фитогеля венотонизирующего действия.

Далее проводились исследования по выбору оптимального консерванта. Были разработаны образцы фитогелей (основа флогель) со следующими консервантами: хлоргексидин 0,05%, бензалкония хлорид 0,01%, нипагин 0,5% и декабен С 0,05% (таблица 2). В ходе испытания определили, что консерванты бензалкония хлорид и декабен С обеспечивали соответствие ЛФ требованиям ГФ XII, но наибольшую эффективность в отношении всех видов микроорганизмов показал декабен С.

Таблица 2

Влияние консервантов на микробиологическую чистоту геля венотонизирующего

Консервант	Число жизнеспособных микроорганизмов в 1 г мази		Наличие бактерий <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> должны отсутствовать*
	бактерий и грибов суммарно не более 10 ² *	Энтеробактерий и других грамотрицательных не более 10 ¹ *	
Хлоргексидин 0,05%	60	15	-
Бензалкония хлорид 0,01%	59	8	-
Нипагин 0,5%	112	13	-
Декабен С 0,05%	28	6	-
Без консерванта	120	116	-

Примечание: * - требование ГФ XII.

В результате проведенных биофармацевтических исследований был выбран оптимальный состав разрабатываемого фитогеля венотонизирующего действия.

Список литературы:

1. Богачев В.Ю. Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей: современные принципы лечения. *Consilium-Medicum*. Том 05/N 5/2000.
2. Климова Е.А. Хроническая венозная недостаточность и методы ее лечения / Е.А. Климова// Хирургия. – Т. 17. - №12. – 2009. – С. 828-831.

3. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия / под ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 328 с.
4. Хаджиева, З. Д. Выбор оптимального состава композиции спрея на основе густого экстракта хлорофиллипта / З. Д. Хаджиева, И. Н. Зилфикаров, И. С. Крахмалев // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина. Фармация. – 2010. – № 22 (93), вып. 12/2. – С. 133-136.

ВЗАИМОСВЯЗЬ НОСИТЕЛЬСТВА АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ-ТРАНСПОРТЕРОВ СТАТИНОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У БОЛЬНЫХ ИБС

Маль Галина Сергеевна

доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой фармакологии
Курского государственного медицинского университета, Курск

Полякова Ольга Витальевна

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры фармакологии
Курского государственного медицинского университета, Курск

Кувшинова Юлия Анатольевна

студентка Курского государственного медицинского университета, Курск

RELATIONSHIP OF CARRIAGE ALLELES - TRANSPORTER STATINS OF FROM DIFFERENT GENERATIONS AND HYPOLIPIDEMIC ACTIVITY PATIENTS WITH ISHAEMIC HEART DISEASE

Mal Galina, Ph.D, Professor, Head of the Department of Pharmacology Kursk State Medical University, Kursk

Polyakova Olga, PhD, Assistant Professor of Pharmacology Kursk State Medical University, Kursk

Kuvshinova Julia, Student of Kursk State Medical University, Kursk

АННОТАЦИЯ

К настоящему времени уже формируется подход о необходимости строгой индивидуализации лечения заболевания у каждого конкретного больного. Известно, что генетические особенности пациента более чем на половину могут определять неадекватный фармакологический ответ. Учитывая, что метаболизм всех лекарственных средств в организме человека генетически детерминирован, то применение современных фармакогенетических тестов для подбора индивидуальной дозы гиполипидемического препарата приобретает все большую актуальность для персонализированной медицины.

ABSTRACT

To date, the approach has generated the need for direction of individualization of treatment of the disease in each patient. It is known that the genetic characteristics of the patient more than in sofo can identify inadequate pharmacological response. Given that the metabolism of drugs in the human body is genetically determined, the application of modern pharmacogenetic tests for individual dose lipid-lowering drugs is becoming increasingly important for personalized medicine.

Ключевые слова: генетические факторы; гиперлипидемическая терапия; ишемическая болезнь сердца

Keywords: genetic factors; hyperlipidemic therapy; coronary heart disease

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) лидируют среди причин смертности и инвалидности взрослого населения экономически развитых стран мира и имеют тенденцию к прогрессированию [1,2,5].

К настоящему времени уже формируется подход о необходимости строгой индивидуализации лечения заболевания у каждого конкретного больного [4,5].

Известно, что генетические особенности пациента более чем на половину могут определять неадекватный фармакологический ответ (неэффективность или развитие нежелательных лекарственных реакции (НЛР)) [8]. Учитывая, что метаболизм всех лекарственных средств в организме человека генетически детерминирован, то применение современных фармакогенетических тестов для подбора индивидуальной дозы гиполипидемического препарата приобретает все большую актуальность для персонализированной медицины [5,7]. Необходимо учесть, что проведение фармакологического вмешательства с целью коррекции нарушений липидного обмена характеризуется длительным или пожизненным использованием, поэтому одной из наиболее важных современных тенденций является обоснование экономических аспектов стратегии и тактики лечения наряду с клиническими и социальными факторами [3,6]. С этих позиций требует своего решения задача комплексной интегральной оценки оптимального

соотношения цены лекарственных препаратов и их эффективности, что позволит снизить затраты на приобретение неэффективных лекарств и коррекцию нежелательных лекарственных реакций.

Цель работы: изучить влияние индивидуальных особенностей генетических факторов на эффект гиполипидемической терапии у больных ишемической болезнью сердца с изолированной и сочетанной гиперлипидемией.

Материалы и методы: Под наблюдением находились 118 больных ИБС с первичной изолированной гиперхолестеринемией (ГХС) или сочетанной гиперлипидемии (ГЛП) в возрасте от 41 до 60 лет, из них 38 пациентов составили контрольную группу. Средний возраст в исследуемой и контрольной группах был сопоставим: 55,7±2,9 и 56,2±3,1 лет.

В нашем исследовании с целью индивидуализации гиполипидемической фармакотерапии у больных ИБС с различными типами ГЛП была изучена генотипическая гетерогенности субпопуляции, определяющая различия эффекта лечения. Для этого было проанализированы частоты генотипов по полиморфному маркеру С3435Т гена MDR1 в группах больных ИБС, принимавших статины II и IV поколений. Результаты приведены в таблице 1. Все больные ИБС с изолированной ГХС и сочетанной ГЛП распределились следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Распределение частот генотипов полиморфного маркера С3435Т гена MDR1 в группах больных ИБС с изолированной ГХС и сочетанной ГЛП, принимавших симвастатин и розувастатин

Генотип	Симвастатин (n=40)		Розувастатин (n=40)	
	Абс. значение	Доля,%	Абс. значение	Доля,%
ТТ	11	27,5	10	25,0
СТ	17	42,5	19	47,5
СС	12	30,0	11	27,5

Результаты изучения частот генотипов полиморфного маркера С3435Т гена MDR1 в изученной нами субпопуляции больных ИБС с изолированной ГХС и сочетанной ГЛП, показали, что распределение произошло следующим образом: генотип ТТ был зарегистрирован у 27,5%, СС у 30,0% и преобладающим оказался СТ, характерный для 42,5% больных. Такая частота встречаемости генотипа была свойственна пациентам, которые после отсутствия достижения целевых уровней липидов в результате диетической коррекции, получали фармакотерапию статином II поколения – симвастатином. Наряду с этим представляло интерес определить частоту встречаемости генотипа у пациентов с ИБС, получающих фармакотерапию статином IV поколения – розувастатином. Показано, что

тенденция преваляирования генотипа СТ сохранилась (47,5%), а распределение частот генотипов ТТ и СТ было 25,0% и 27,5% соответственно. Выявленные особенности генетической гетерогенности генотипов полиморфного маркера С3435Т гена MDR1, обусловили целесообразность изучения наличия возможной взаимосвязи носительства определенных аллельных вариантов гена MDR1 и степени выраженности гиполипидемического эффекта статинов различных поколений.

Взаимосвязь носительства определенных аллельных вариантов гена MDR1 и гиполипидемического эффекта симвастатина у больных ИБС с изолированной и сочетанной ГХС представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Зависимость гиполипидемического эффекта симвастатина от носительства аллельных вариантов гена MDR1 у пациентов с ИБС и ГЛП ($M \pm m$, $n=40$)

Показатель	Генотип			Достоверность различий между группами		
	1.ТТ (n=11)	2.СТ (n=17)	3.СС (n=12)	p 1-2	p 1-3	p 2-3
Δ ХС, %	-30,9 \pm 2,2*	-20,0 \pm 1,9*	-20,4 \pm 2,2*	<0,05	<0,05	н.д.
Δ ТГ, %	-12,7 \pm 2,5*	-14,2 \pm 3,5*	-11,5 \pm 4,7*	<0,05	н.д.	<0,05
Δ ХС ЛНП, %	-44,0 \pm 3,7*	-29,5 \pm 3,9*	-30,9 \pm 5,0*	<0,05	<0,05	н.д.
Δ ХС ЛВП, %	16,2 \pm 7,4*	9,4 \pm 4,5*	13,8 \pm 6,49*	<0,05	<0,05	<0,05
Δ АИ, %	-47,8 \pm 4,9*	-33,0 \pm 3,9*	-36,2 \pm 5,6*	<0,05	<0,05	<0,05

В результате нашего исследования, была определена степень изменения показателей липидного спектра у больных, принимавших симвастатин. Из них генотип СС имели 12 пациентов, СТ – 17 пациентов, ТТ – 11 пациентов. Наиболее выраженный гиполипидемический эффект наблюдался у пациентов с генотипом ТТ по сравнению с пациентами, имеющими генотипы СС и СТ. Можно сказать, что значительное снижение всех показателей липидного спектра у пациентов с генотипом ТТ по полиморфному маркеру С3435Т гена MDR1 было главной причиной, способствующей большей эффективности симвастатина. У пациентов с генотипами СС и СТ эффективность симвастатина по всем показателям липидного спектра была достоверно ниже.

Это свидетельствовало об ассоциации между полиморфным маркером С3435Т MDR1 и развитием более выраженного гиполипидемического эффекта в группе больных с генотипом ТТ, по сравнению с генотипами СТ и СС. Таким образом, генотип ТТ по полиморфному маркеру

С3435Т гена MDR1 явился генетическим фактором, предрасполагающим к выраженной гиполипидемической активности симвастатина у больных ИБС.

Особый интерес представляло изучение взаимосвязи носительства определенных аллельных вариантов гена MDR1 и степени выраженности гиполипидемического эффекта розувастатина у больных ИБС, что представлено в таблице 3.

В работе были определены степень снижения всех показателей липидного спектра, а также аллельные варианты гена MDR1 у больных, принимавших розувастатин: генотип СС имели 11 пациентов, СТ – 19 пациентов, ТТ – 10 пациентов.

Не было обнаружено связи между полиморфным маркером С3435Т гена MDR1 и развитием большего гиполипидемического эффекта розувастатина у пациентов с генотипом ТТ, чем с генотипами СТ и СС. Аллельный вариант ТТ гена MDR1 у больных ИБС не явился генетическим фактором предрасполагающим к выраженной эффективности розувастатина.

Таблица 3

Зависимость гиполипидемического эффекта розувастатина от носительства аллельных вариантов гена MDR1 у пациентов с ИБС и ГЛП ($M \pm m$, $n=40$)

Показатель	Генотип			Достоверность различий между группами		
	1.ТТ (n=10)	2.СТ (n=19)	3.СС (n=11)	p 1-2	p 1-3	p 2-3
Δ ХС, %	-34,1 \pm 4,5*	-32,6 \pm 2,5*	-34,6 \pm 2,5*	н.д.	н.д.	н.д.
Δ ТГ, %	-18,8 \pm 3,5*	-17,4 \pm 3,3*	-19,7 \pm 3,9*	н.д.	н.д.	<0,05
Δ ХС ЛНП, %	-46,9 \pm 7,6*	-45,2 \pm 4,0*	-44,0 \pm 4,9*	н.д.	н.д.	н.д.
Δ ХС ЛВП, %	8,6 \pm 3,6*	9,8 \pm 3,8*	9,2 \pm 3,5*	н.д.	н.д.	н.д.
Δ АИ, %	-48,3 \pm 5,9*	-44,3 \pm 3,0*	-46,0 \pm 4,8*	<0,05	н.д.	н.д.

Примечание: * – $p < 0,05$

Полученные результаты описанной взаимосвязи генотипа по полиморфному маркеру С3435Т гена MDR1 и гиполипидемического эффекта у больных ИБС с различными типами ГЛП показали неоспоримый вклад знаний о

генетической гетерогенности субпопуляции в целях индивидуализации фармакотерапии.

Список литературы:

1. Аронов, Д. М. Первичная и вторичная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний — интерполяция на Россию / Д. М. Аронов // Сердце. — 2002. — № 3. — С. 109–112.
2. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации (IV пересмотр). // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2009. — Т. 8, №6 (Прилож.3). — 58 с.
3. Ивлева, А.Я. Фармакоэкономическое обоснование для применения липидснижающих средств / А.Я. Ивлева // Кардиология. — 1998. — № 4. — С. 48
4. Изучение транспортеров лекарственных средств как новая возможность персонализации фармакотерапии / В. Кукес, Д. Сычев, Т. Бруслик и др. // Врач. — 2007. — № 5. — С. 2-6.
5. Карпов, Ю. А. Стабильная ишемическая болезнь сердца: стратегия и тактика лечения / Ю. А. Карпов, Е. В. Сорокин. — М.: Реафарм, 2003. — 244 с.
6. Клинико-фармакологические аспекты полиморфизма генов-транспортеров органических анионов / В. Г. Кукес, Д. А. Сычев, Р. Е. Казаков и др // Молекулярная медицина : научно-практический журнал. — 2006. — N 1. — С. 31-35.
7. Кукес, В. Г. Изучение биотрансформации лекарственных средств - путь к повышению эффективности и безопасности фармакотерапии / В. Г. Кукес, Д. Сычев, Е. Ших // Врач: ежемесячный научно-практический и публицистический журнал / Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова (М.). — 2007. — №1.
8. Середенин, С. Б. Лекции по фармакогенетике / С. Б. Середенин. — М.: МИА, 2004. — 303 с.

ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ МАЗИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

Шматенко Виктория Валентиновна

доцент кафедры военной фармации Украинской военно-медицинской академии, Киев, Украина

Трохимчук Виктор Васильевич

д. фармац. наук, профессор кафедры организации и экономики фармации Национальной медицинской академии последипломного образования имени П.Л. Шупика, Киев, Украина

Тарасенко Виктория Александровна

канд. фармац. наук, доцент кафедры военной фармации Украинской военно-медицинской академии, Киев, Украина

ESTABLISHMENT OF THE CONCENTRATIONS OF ACTIVE SUBSTANCES IN OINTMENT FOR THE TREATMENT OF WOUND

Shmatenko Viktoria, Associate professor of Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

Trokhimchuk Viktor, Doctor of Science, professor of Natinal Medical Academy of postgraduate education, Kyiv, Ukraine

Tarassenko Viktoria, Candidate of Science, associate professor of Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

АННОТАЦИЯ

Проведены доклинические исследования с целью установления терапевтической эффективности композиции офлоксацин – нимесулид в составе разработанной мази для комплексного лечения раневого процесса. Методом *in vitro* (метод диффузии в агар) установлена оптимальная концентрация офлоксацина – 0,05% в составе разработанной мази и доказано, что нимесулид потенцирует антимикробную активность офлоксацина. Исследованиями *in vivo* изучения специфической активности (антиальтеративной и антиэксудативной) обоснована оптимальная концентрация нимесулида – 1%.

ABSTRACT

Preclinical studies to determine the therapeutic efficacy of ofloxacin - nimesulide composition developed an ointment for the integrated treatment of wound healing. Method of in vitro set the optimal concentration of ofloxacin - 0.05% in the developed part of ointments and proved that nimesulide potentiated the antimicrobial activity of ofloxacin. In vivo studies exploring the specific activity (antialterativate and antiexsudativate) proved optimal concentration of nimesulide - 1%.

Ключевые слова: офлоксацин, нимесулид, раневой процесс, мазь, модельная композиция, противовоспалительная активность, микроорганизм.

Key words: ofloxacin, nimesulide, wound process, ointment, model composition, anti inflammatory activity of microorganisms.

Несмотря на большое количество существующих лекарственных средств, которые используются для лечения раневого процесса, поиск, разработка состава и технологии аппликационных лекарственных средств (ЛС) комбинированного действия с высокой биодоступностью имеет социальную и медицинскую актуальность.

Это связано с глобальным распространением данной патологии, высокой степенью негативных последствий, трудностями лечения, обусловленных необходимостью проведения одновременных мероприятий, которые стимулируют процессы репаративной регенерации; и осуществлением антимикробной и противовоспалительной терапии, а также необходимостью борьбы с резистентными

штаммами патогенных микроорганизмов [1, 8]. Фармакотерапевтический арсенал практической медицины в данном случае чрезвычайно скуден и малоэффективен, а лекарственные препараты, обладающие сочетанием противовоспалительного и антимикробного действия, в ней практически отсутствуют, хотя прекладное здравоохранение в них несомненно нуждается [1].

Среди этиологических и патогенетических факторов раневого процесса особое место занимают микроорганизмы, а продукты их жизнедеятельности – токсины и ферменты оказывают не только прямое повреждающее влияние на ткани, но и опосредовано инициируют эндогенные механизмы развития воспаления [2, 7]. Так, пато-

генная микрофлора, взаимодействуя с раневой поверхностью, способствует выделению цитокинов, которые вызывают воспалительные реакции. Учитывая значительную роль микробного фактора в течении раневого процесса, особое значение в их комплексном лечении придается применению антимикробных и противовоспалительных средств [1, 6].

Авторами разработан состав и технология аппликационного ЛС в виде мази, который содержит нимесулид и офлоксацин для лечения раневого процесса при переходе с первой фазы во вторую.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести доклинические исследования *in vitro* (методом диффузии в агар) и *in vivo* (определение специфической активности (антиальтеративной и антиэкссудативной)) с целью установления оптимальной концентрации активных фармацевтических ингредиентов – офлоксацина и нимесулида в составе мази для комплексного лечения раневого процесса при переходе с первой фазы во вторую.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Определение антимикробной активности образцов проводили микробиологическим методом диффузии в агар на твердой живительной среде [3]. Зоны угнетения роста тест-штамов микроорганизмов исследуемых образцов сравнивали с диаметрами зон угнетения роста, которые образовались при использовании препарата сравнения.

При проведении исследований использовали эталонные тест-штамы с американской типовой коллекции культур микроорганизмов (США) (ATCC): *Escherichia coli* и *ATCC 10536 Klebsiella pneumoniae ATCC 10031* и штаммы тех самых микроорганизмов, что были выделены у больных с патологическими очагами воспаления.

Определение антиальтеративной активности исследуемых образцов проводили на модели стандартных кожных ран у крыс согласно методическим рекомендациям [4] методом *in vivo* на белых крысах массой 200-240 г.

Под гексиналовым наркозом формировали стандартные раны на коже диаметром 10 мм и глубиной скарифицированной раны от 1,5 до 5 мм. На предварительно депилированную поверхность наносили стандартного диаметра и глубины кожную рану путем вращения плотно прижатого к коже скарификатора.

Для оценки антиальтеративной активности использовали показатель площади (S) раны (мм²), который измеряли планиметрически. По этому показателю рассчитывали процент активности исследуемых ЛС относительно нелеченных животных.

Скорость заживления ран рассчитывали по формуле (1):

$$V = \frac{S_y - S_t}{S_y} \times 100, (1)$$

где: V – скорость заживления раны (%);

S_y – начальная площадь раны (мм);

S_t – площадь раны в день измерения (мм).

Изучение специфической (антиэкссудативной) активности проводили на белых беспородных мишах массой 17 - 22 г методом *in vivo*.

В качестве модели использовали термическое воспаление лапы мышей согласно методическим рекомендациям, утвержденных Государственным фармакологическим центром Министерства здравоохранения Украины [4]. Как препараты сравнения – использовали оригинальные лекарственные средства: мазь „Офлокаин” (производство „Дарница”, Украина) и „Нимулид” (производство „Индия”) с концентрацией нимесулида 1%.

Воспаление воспроизводили путем погружения задней правой лапы мышей в горячую воду с температурой $65 \pm 0,5$ °C на 4 с. Животным сразу и через 2 ч после ожога на обожженную лапу наносили образцы препаратов и препарат сравнения. Потом животных выводили из исследования: на уровне тазобедренного сустава ампутировали воспаленные и невоспаленные задние лапы.

Противовоспалительную активность модельных композиций определяли по формуле (2):

$$A = 100\% - \frac{(M_{00} - M_{30}) \cdot 100}{M_{0к} - M_{3к}}, (2)$$

где: A – противовоспалительная активность, %;

M_{00} – масса отекающей стопы в исследовании (мг);

M_{30} – масса здоровой стопы в исследовании (мг);

$M_{0к}$ – масса отекающей стопы в контроле (мг);

$M_{3к}$ – масса здоровой стопы в контроле (мг).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С целью определения оптимальной концентрации офлоксацина нами проведены микробиологические исследования: «метод диффузии в агар» [3]. В качестве препарата сравнения использовали оригинальный препарат мазь „Офлокаин” (производство „Дарница”, Украина) с концентрацией офлоксацина 0,1%.

Концентрация офлоксацина в ЛС составляла от 0,025% до 0,2%. Шаг увеличения концентрации – два раза. В результате микробиологических исследований установлено, что оптимальной является композиция с концентрацией офлоксацина 0,1%.

В дальнейших исследованиях методом *in vivo* и *in vitro* исследовано влияние нимесулида на антимикробную активность офлоксацина в составе одной лекарственной формы. Концентрация действующих веществ в модельных композициях приведена в табл. 1.

Таблица 1

Состав модельных композиций

№ композиции	Концентрация, %	
	Нимесулид	Офлоксацин
1	0,5	0,025
2	0,5	0,05
3	1,0	0,025
4	1,0	0,05
5	0,5	0,1
6	1,0	0,1
7	1,0	0,2
8	0,5	0,2

Микробиологическими исследованиями установлено, что оптимальной является композиция 4. Зоны угнетения роста тест-культур вокруг колодцев составляет 17 мм при контрольном образце 15 мм. Следовательно, нимесулид потенцирует антимикробную активность офлоксацина.

Определение оптимальной концентрации нимесулида проводили на основании исследований специфической активности (антиальтеративной и антиэксудативной) согласно приведенной методике [4]. (табл. 2).

В исследовании все животные были разделены на 9 групп по шесть в каждой.

Таблица 2

Концентрация действующих веществ в исследуемых ЛС для лечения групп животных

Группа животных	Лекарственное средство/ № композиции	Концентрация действующих веществ	
		Офлоксацин	Нимесулид
1	Контрольная патология	-	-
2	Препараты сравнения	Офлокаин	-
3		Нимулид	1,0
4	Мазь	1а	1,0
5		1б	0,5
6		1в	1,0

Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3

Планиметрические показатели мази и препаратов сравнения на модели асептических кожных язв у крыс

Дни лечения	Показатель	Контрольная патология	Офлокаин, 0,1%	Нимулид, 1%	1а	1б	1в
1-й	S	1,08	1,09	1,03	1,03	1,02	1,04
3-й	S	0,89	0,92	0,93	0,92	0,89	0,87
	V	4	6	13	12	9	17
5-й	S	0,87	0,89	0,62	0,60	0,71	0,61
	V	13	16	39	43	35	47
7-й	S	0,79	0,83	0,45	0,4	0,29	0,31
	V	23	19	58	73	68	74
9-й	S	0,66	0,74	0,25	0,15	0,18	0,14
	V	35	28	79	86	85	88
11-й	S	0,57	0,55	0,18	0,07	0,09	0,04
	V	44	47	83	100	93	100
13-й	S	0,42	0,28	0,10		0,02	
	V	58	65	90		100	
15-й	S	0,35	0,16	0,06			
	V	63	76	92			

Примечание: 1. S – площадь асептических язв, см² 2. V – скорость заживления ран - активность исследуемых ЛС относительно нелеченных животных, %; 3. Количество измерений n = 5; P = 95%.

Анализ данных табл. 3 показал, что начиная с 5-го дня эксперимента площадь язв у животных всех групп значительно начала сокращаться.

В группе животных, каких лечили образцами мази 1а, 1б, 1в на 5-й день площадь ран сократилась в 2,1; 1,9; 1,5 раза соответственно, в сравнении с исходными данными и в 2,0; 1,8; 1,4 раза соответственно, в сравнении с площадью ран животных контрольной патологии. Так, в сравнении с гелем Нимулид площадь раны сократилась в 1,8; 1,7; 1,3 раза соответственно, и в 1,9; 1,8; 1,2 раза соответственно, в сравнении с мазью Офлокаин. На 11-й день лечения раны зажили при нанесении образцов 1а и 1в, а при нанесении образца 1б зажили на 13 день.

Активное уменьшение площади язв у животных, которые лечили модельными композициями мазей, на 5-й – 7-й и 7-й – 9-й дни лечения соответственно, появление сочных грануляций в ранах свидетельствовали про переход I фазы раневого процесса во II фазу – грануляции и пролиферации.

Наблюдается определенная закономерность: лечение композицией с концентрацией офлоксацина и нимесулида по 0,05% та 0,5% соответственно (1б) было более длительным в сравнении с другими модельными композициями в группе одной лекарственной формы (мазь).

Учитывая практически одинаковый фармакотерапевтический эффект на организм животных при разных концентрациях действующих веществ нами выбраны оптимальные их концентрации в составе мази: офлоксацина 0,05% и нимесулида 1%.

Подтверждением вышеприведенных экспериментальных данных относительно выбора оптимальной концентрации нимесулида стало изучение специфической (антиэкзудативной) активности исследуемых образцов ЛС методом *in vivo* на белых беспородных мышях массой тела 17-22 г. Все животные были разделены на 11 групп по 6 мышей в каждой.

Результаты сравнительных исследований противовоспалительной активности модельных композиций и препаратов сравнения представлены в табл. 4.

Таблица 4

Противовоспалительная активность модельных композиций на модели термического воспаления лапы у мышей

Группа животных	Леченные препаратом	Средняя разница массы отекающей и здоровой лапы мышей (мг)	Противовоспалительная активность, %
Контрольная патология	-	715,0	-
1	Офлоксацин	692,4	1,83
2	Нимесулид	431,4	38,0
3	1	531,4	23,7
4	2	520,3	24,8
5	3	471,8	29,9
6	4	452,2	36,1
7	5	511,7	24,9
8	6	445,6	37,4
9	7	431,8	37,9
10	8	510,5	25,8

Примечание: Количество измерений $n = 5$; $P = 95\%$.

Как видно из приведенных результатов все исследуемые модельные композиции проявили существенную противовоспалительную активность (кроме контрольной патологии 1-ой группы животных), поскольку средняя разница массы отекающей и здоровой лапы мышей в исследуемых группах, вероятно, отличалась от этой разницы в группе контрольной патологии. Полученные данные свидетельствуют о высокой биодоступности разрабатываемого препарата. Так, модельные композиции 1, 2, 5, и 8 выявили наименьшую противовоспалительную активность.

Необходимо отметить, что в данных модельных композициях концентрация нимесулида составила 0,5%, что вдвое меньше концентрации оригинального лекарственного средства. Значительное отличие по увеличению показателя «противовоспалительная активность» показали композиции 3, 4, 6 и 7, (концентрация нимесулида составила 1%) по сравнению с композициями 1, 2, 5, и 8 (концентрация нимесулида – 0,5%). Концентрация офлоксацина в этих композициях составила от 0,025% до 0,2%. Несмотря на то, что уменьшение концентрации офлоксацина в модельных композициях 3 и 4 было значительным (с шагом в два раза), - это не привело к весомому увеличению противовоспалительной активности. Поэтому нами выбрана модельная композиция 4 с концентрацией нимесулида и офлоксацина 1% и 0,05% соответственно. Данное сочетание является рациональным для терапии раневого процесса при переходе из первой фазы во вторую.

ВЫВОДЫ

1. Методом *in vitro* (методом диффузии в агар) установлена оптимальная концентрация офлоксацина 0,05% в составе мази для комплексного лечения раневого процесса при переходе с первой фазы во вторую.
2. Микробиологическими исследованиями доказано, что нимесулид потенцирует антимикробную активность офлоксацина.
3. Доклиническими исследованиями (*in vivo*) изучения специфической активности (антиальтеративной и антиэкссудативной) обоснована оптимальная концентрация нимесулида, которая составила 1%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бляхар О. Ранозаживляющие препараты // Фармаскоп. – 2004. – №9 (18). – С. 20-24.
2. Гладух Є.В. Теоретичне та експериментальне обґрунтування складу і технології таблеток і мазі з поліфенольними сполуками рослин роду вільха: Дис... док. фармац. наук: 15.00.01. – Х., 2004. – 259 с.
3. Державна фармакопея України. 1-е видання / Державне підприємство «Науково-експертний центр».- Х-в, Рірег, 2001.- 556 с. Доповнення 1.-2004.- 520 с., Доповнення 2.-2008.- 620 с., Доповнення 3.-2009.- 280 с., Доповнення 4.-2011.- 540 с.
4. Доклинические исследования лекарственных средств /метод. реком под ред. чл. кор. АМН Украины Стефанова А.В. – К.: «Авиценна», 2002. – 568 с.
5. Жогло Ф. Допоміжні речовини та їх застосування в технології лікарських форм: Довідковий посібник / Ф. Жогло. – Львів. : Афіша, 2002. – 80 с.
6. Коритнюк Р.С. Технологічна та фізико- хімічна характеристика гелів / Р.С. Коритнюк, Г.В. Загорий, В.О. Тарасенко, Укадіке Чінамере // Фармацевтичний журнал. – 2012. – № 1. – С. 38-42.
7. Надлежащая производственная практика лекарственных средств. Активные фармацевтические ингредиенты. Готовые лекарственные средства. Руководство по качеству / Под ред. Н.А. Ляпунова, В.А. Загория, В.П. Георгиевского. – К.: Морион, 2001. – 472 с.
8. Патент №18435, Україна, МПК (2006) А61К31/41, 9/06, А61Р17/00 Лікарський засіб у формі мазі для застосування на другій та третій фазах раневого процесу / Є.А. Безрукавий, Є.В. Гладух, заявл. 17.04.2006, опубл. 15.11.2006. Бюл. №11. 8 с.
9. Maytin E.V., Chung H.H., Seetharaman V.M. Hyaluronan participates in the epidermal response to disruption of the permeability barrier *in vivo* // Am. J. Pathol. – 2004. – № 165 (4). – P. 1331-1341.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ДИАГНОСТИКА КИШЕЧНОГО ИЕРСИНИОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Мустафин Муафиг Каметаевич

доктор ветеринарных наук, профессор Костанайского государственного университета

Туякова Рауза Какеновна

кандидат ветеринарных наук, доцент Костанайского государственного университета имени А.Байтурсынова

Мельник Ольга Николаевна

магистрант Костанайского государственного университета имени А.Байтурсынова

FARM ANIMALS INTESTINAL YERSINIOSIS DIAGNOSTICS OF IN KOSTANAI REGION

Mustafin Muafic Kametaevich, Doctor of Veterinary Science, Professor of Kostanay State University

Tuyakova Rausa Kakenovna, Candidate of Veterinary Science, Associate Professor of Kostanay State University named after Baitursynov

Melnic Olga Nicolaevna, undergraduate of Kostanay State University named after Baitursynov

АННОТАЦИЯ

Впервые в Костанайской области проведены исследования иерсиниоза сельскохозяйственных животных. Апробированы различные методы исследований на основании которых установили ускоренные методы для совершенствования и ускорения мер профилактики и лечения иерсиниоза.

ABSTRACT

Farm animals yersiniosis has been studied for the first time in Kostanai region. A variety of research methods was tried out that enabled to establish rapid methods for the yersiniosis prevention and treatment improvement.

За последние годы отмечено расширение круга микроорганизмов, которые обуславливают кишечные заболевания. Наряду с известными, хорошо изученными болезнями сельскохозяйственных животных, появляются «новые» болезни, этиологический агент которых не изучали. К числу таких болезней относится кишечный иерсиниоз людей и животных, возбудителем которого является бактерия *Yersinia enterocolitica*.

Опасность иерсиниоза усугубляется чрезвычайной распространённостью возбудителя *Yersinia enterocolitica* в природе. Как отмечают (Нафеев А.А., Никишина Н.М., Померанцев Д.А., Васильев Д.А) бактерии *Yersinia enterocolitica* выделены практически от всех видов млекопитающих, птиц, рыб, земноводных, моллюсков и насекомых. Кроме того, *Yersinia enterocolitica* обнаружены в воде, почве, сточных водах, продуктах животного происхождения. [1,2]

В настоящее время, по данным ВОЗ, отмечается рост заболеваемости животных и людей этой болезнью во многих странах. Чаще всего выделяют *Y. enterocolitica* от человека и животных в странах с прохладным климатом, в том числе и в Казахстане.

Изучение распространения иерсиниоза среди животных затруднено, так как эта болезнь в Республике Казахстан не подлежит обязательному учёту как самостоятельная нозологическая единица и плановые исследования в ветеринарных лабораториях не проводятся. До сих пор не разработана система мероприятий по диагностике, профилактике и лечению животных, больных кишечным иерсиниозом.

Целью нашей работы являлось изучение распространения кишечного иерсиниоза сельскохозяйственных животных в Костанайской области и апробация некоторых методов диагностики данного заболевания.

Были использованы следующие методы: реакция агглютинации, иммуноферментный анализ (тест-диагностика), реакция коагутинации, бактериологические (посев на среды накопления с использованием холодного обогащения).

Изучение свойств изолированных штаммов осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями Г.Я. Ценовой (1997).

Всего серологическими исследованиями было исследовано 145 голов крупного рогатого скота, свиней и лошадей коммерческим диагностиком Санкт-Петербургского НИИЭМ имени Пастера.

Диагностическим титром для крупного рогатого скота считали 1:200, для свиней 1:100. К антигенам разных сероваров *Y. enterocolitica* антитела обнаруживались довольно часто: у крупного рогатого скота 4,7%-35%, у свиней 43%-96%, у лошадей 66%. Антитела к антигенам *Y. pseudotuberculosis* у крупного рогатого скота выявлялись в 14%-40%, у свиней 125%-55%, у лошадей 6.5%. Если даже учесть, что антигены *Y. enterocolitica* 0:9 и *Y. pseudotuberculosis* I серовара дают перекрестные реакции с различными гетерогенными микроорганизмами и высокий процент положительных реакций можно объяснить этим, то и тогда уровень серопозитивных реакций был достаточно высок и свидетельствовал, по нашему мнению, о том, что среди обследованных животных имелись переболевшие кишечным иерсиниозом и псевдотуберкулезом или бактерионосители.

Учитывая эти результаты, было проведено бактериологическое обследование биоматериала от животных из различных хозяйств Костанайской области. Всего изолировано 10 штаммов *Y. enterocolitica* и 2 штамма *Y. pseudotuberculosis*.

Три культуры *Y. enterocolitica* было выделено от павших поросят, 4 штамма – из молока коров, в том числе от больных маститом, а остальные 3 штамма – из фекалий

поросят с признаками диареи. Псевдотуберкулезный микроб изолирован из молока коров.

Таким образом, процент инфекционности в этих хозяйствах 2,3%-5%, а с учетом всего обследованного поголовья – 2,3%. Все кишечно-иерсиниозные культуры были типичны по основным свойствам. Из 10 культур 7 относились к серовару 0:3, один – к серовару 0:6, и два штамма агглютинировались только поливалентной иерсиниозной сывороткой, но их серотип не был точно установлен.

При проверке вирулентности оказалось, что 7 из 10 штаммов агглютинировались СВИ, образовывали пигментированные колонии на среде с конго-рот, были кальций-зависимыми, имели температурозависимую морфологию колоний и давали аутоагглютинацию. Большинство этих штаммов были изолированы от павших поросят, либо от животных с клиническими проявлениями болезни.

При первичной обработке исследуемого материала, в качестве приёма увеличивающего процент высеваемости бактерий вида *Y. enterocolitica* мы изменили состав среды накопления солевого фосфатно-буферного раствора, добавив 0,1% раствора генцианвиолета. Это позволило ингибировать сопутствующую грамположительную и часть грамотрицательной микрофлоры.

Высевы со сред накопления проводили через 48 часов инкубации при 4°C в условиях холодильника. Посевы инкубировались в течении 24 - 48 часов при 26°C. Из проведенных исследований выяснилось, что добавление водного раствора генцианвиолета существенно не отражается на размножении иерсиний.

Для определения эффективности среды накопления с добавлением генцианвиолета проводили исследование сточных вод животноводческих хозяйств, дополнительно контаминированных штаммами *Y. enterocolitica*.

Для определения оптимального времени выдерживания пробирок со средой накопления с посевами в холодильнике при 4°C мы производили высевы на плотную дифференциально-диагностическую среду Серова и проверяли рост через каждые 12 часов в течении 5-ти суток. В результате исследования мы определили, что наиболее оптимальным является выдерживание при 4°C в течении 48 часов, дальнейшее выдерживание хотя и положительно сказывается на ингибировании сопутствующей микрофлоры, но увеличивает сроки исследования, являясь следовательно не целесообразным, так как значительная часть микрофлоры ингибируется в первые двое суток.

Было проведено сравнение наиболее часто употребляемых сред рекомендуемых для выделения бактерий *Y. enterocolitica*: агара Эндо, агара Серова, агара с бромтимоловым-синим (БТС).

Была изучена селективность сравниваемых сред при высеве на них фильтрата сточных вод животноводче-

ских хозяйств дополнительно контаминированных суточными культурами иерсиний. В результате проведенных исследований мы определили, что выделить бактерии *Y. enterocolitica* из сточных вод можно только при помощи агара Серова. Агар Эндо полностью зарастал бактериями находящимися в сточных водах. Агар с бром тимоловым-синим (БТС) тоже зарастал, причём цвет среды из травянисто-зелёного менялся на жёлтый и обнаружить колонии голубого цвета уже не представлялось возможным.

Важно отметить, что на агаре Серова бактерии *Y. enterocolitica* удаётся обнаружить благодаря тому, что на данной среде у них своеобразная, отличительная от других бактерий морфология колоний. Они образовывали колонии тёмно-красного цвета, с матовой суховатой поверхностью и чуть сосцевидно-выпуклым центром, диаметр колоний составлял 2,0-5,0 мм. Колонии других видов кишечных бактерий образовывали большие, более 5,0 мм в диаметре, блестящие и яркие колонии.

Выводы.

1. Апробированы схемы ускоренного выделения и идентификации бактерии *Yersinia enterocolitica* позволяющая вести целенаправленное исследование на обнаружение возбудителя кишечного иерсиниоза в любом материале и значительно сокращающая объём и время работы до 5-ти -6-ти дней. Иммунодиагностические методы позволяют обнаружить антигены *Y. enterocolitica* в клиническом материале до 10-го дня от начала болезни иммуноферментный анализ (ИФА), реакция коаггутинации (РКА).

2. Таким образом, нами доказано существование в Костанайской области кишечного иерсиниоза сельскохозяйственных животных и отработана оптимальная схема лабораторной диагностики этой инфекции.

Эпидемиологическая обстановка по заболеванию иерсиниозом в 2012 г-3 человека: 2 человека-работники в свиноводческом хозяйстве, 1-животновод. То есть можно констатировать факт прямой связи заражения людей от животных.

Список литературы

1. Митрикова Л.А., Ценева Г.Я. и др. Распространенность иерсиний и их серологические варианты у больных острыми кишечными заболеваниями не установленной этиологии // ЖМЭИ. 1989-№8.с 17-20.
2. Нафеев А.А., Никишина Н.М., Померанцев Д.А., Васильев Д.А. Некоторые вопросы лабораторной диагностики и распространения иерсиниозов в Ульяновской области. // Сборник научных работ. Вопросы микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. Выпуск 4. Ульяновск, 2000. с. 16-19.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ

Нурутдинова Софья Ильясовна

Аспирант Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск

MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BLOOD OF THE CYPRINIDS FAMILY (CYPRINIDAE)

Nurutdinova Sofiya Ilyasovna, Ph.D. candidate, Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk

АННОТАЦИЯ

В статье описаны результаты наших исследований по изучению морфологического состава крови семейства Карповых. Объектом исследований послужили сеголетки карпов. Морфологический состав крови определяли с применением классических методов исследования. У обследованных рыб семейства Карповых абсолютное число эритроцитов составило в среднем $1,2 \times 10^{12}/л$, абсолютное число лейкоцитов $63,62 \times 10^6/л$. Лейкоцитарная формула была пред-

ставлена миелобластами (0,09%), промиелоцитами (1,19%), миелоцитами (0,87%), метамиелоцитами (0,42%) палочкоядерными лейкоцитами (0,60%) и сегментоядерными гранулоцитами (1,08%). Лимфоциты в среднем составляли 77,85, а моноциты 15,81%, соответственно.

ABSTRACT

The article describes the results of the conducted research on morphological composition of blood of the Cyprinids. The Cyprinid underyearlings were the subject of the research. Classical methods of research were applied to the study of the morphological composition of blood. The absolute number of red blood cells of the researched fishes of the Cyprinid family averaged $1,2 \times 10^{12}/l$, the absolute number of white blood cells averaged $63,62 \times 10^6/l$. White blood cell differential was presented by myeloblasts (0,09%), promyelocytes (1,19%), myelocytes (0,87%), metamyelocytes (0,42%), band cells (0,60%) and segmented neutrophils (1,08%). Lymphocytes averaged 77,85%, and monocytes – 15,81%, accordingly.

Ключевые слова: сеголетки; карп; пробиотики; профилактика; сохранность; аквакультура.

Key words: Cyprinidae, underyearlings, probiotics, probiotic prevention, mortality rate, aquaculture.

Рыбоводство является одной из наиболее актуальных отраслей сельского хозяйства. Основной целью специалистов занимающихся развитием аквакультуры является сохранение здоровья рыб, увеличение их численности с минимальным количеством затрат. Сегодня наиболее остро стоит вопрос развития интенсивных форм рыбоводства и профилактики болезней рыб. Одним из наиболее эффективных и наиболее экономически выгодных методов профилактики является применения пробиотиков [1, 6, 9, 9-12]. На сегодняшний день проведены исследования влияния пробиотических препаратов на эффективность роста и сохранность рыб, но также необходимо выяснить влияние пробиотиков на морфологический состав крови рыб [10].

Вопрос исследования морфологического состава крови очень актуален в современном рыбоводстве, так как кроветворение (гемопоз) как процесс гистогенеза является ответной реакцией ряда тканевых систем организма рыбы на изменение как внешних, так и внутренних факторов. Систематизация клеток крови и понимание гемопоза возможны лишь на основе глубокого и всестороннего изучения морфологии системы крови [13].

Деятельность всех компонентов этой системы обеспечивает выполнение основных функций крови, а установление физиологической нормы функционирования всей этой системы является одним из важнейших критериев состояния организма [5]. Кровь, как наиболее лабильная ткань, быстро реагирует на действие различных факторов, поэтому её характеристики имеют особое значение для ранней диагностики заболеваний [2-4].

В настоящее время в России основным объектом выращивания является карп – рыба теплолюбивая и всеядная, достаточно лабильная к условиям среды обитания [8].

Целью наших исследований является изучение морфологического состава крови семейства Карповых.

Объектом исследований послужили сеголетки карпов. Рыба относилась к одной возрастной группе, находилась в одинаковых условиях существования, режим кормления и состав рациона был общим для всей выборки. Морфологический состав крови определяли с применением классических методов исследования [7, 13].

У рыб брали кровь из хвостовой артерии. Иглу от шприца вводили в точке пересечения средней продольной линии и линии, идущей перпендикулярно ей от задней границы анального плавника.

Статистическая обработка материалов проведена с использованием пакета стандартной программы Microsoft Excel (2008).

Согласно нашим исследованиям, форменные элементы крови рыб представлены тремя группами клеток: эритроцитами, лейкоцитами и тромбоцитами.

Эритроциты овальной формы и имеют ядро. Эритропоз у рыб завершается в периферической крови, в

связи с чем в ней циркулирует некоторое количество незрелых клеток этого ряда.[4,8] ·В наших исследованиях абсолютное число эритроцитов составило в среднем $1,2 \times 10^{12}/л$.

Лейкоциты рыб представлены разнообразными по структуре и характеру выполняемой функции клетками: лимфоцитами, моноцитами, нейтрофилами, эозино- и базофилами. В основном, лейкоциты рыб, в отличие от вышних позвоночных, представлены лимфоцитами, тогда как у теплокровных - клетками нейтрофильного ряда. Абсолютное число лейкоцитов составило в среднем $63,62 \times 10^6/л$.

Клеточные элементы зернистого ряда у сеголетков Семейства Карповых были представлены миелобластами (0,09%), промиелоцитами (1,19%), миелоцитами (0,87%), метамиелоцитами (0,42%) палочкоядерными лейкоцитами (0,60%) и сегментоядерными гранулоцитами (1,08%). Лимфоциты в среднем составляли 77,85, а моноциты 15,81%, соответственно.

Результаты наших исследований согласуются с данными таких ученых, как Морози И.В., Пищенко Е.В., Головина Н.А. и др.

Таким образом, у обследованных рыб семейства Карповых абсолютное число эритроцитов составило в среднем $1,2 \times 10^{12}/л$, абсолютное число лейкоцитов $63,62 \times 10^6/л$. Лейкоцитарная формула была представлена миелобластами (0,09%), промиелоцитами (1,19%), миелоцитами (0,87%), метамиелоцитами (0,42%) палочкоядерными лейкоцитами (0,60%) и сегментоядерными гранулоцитами (1,08%). Лимфоциты в среднем составляли 77,85, а моноциты 15,81%, соответственно.

Список литературы:

1. Андреева Н.Л. Разработка фармакологических средств и методов повышающих продуктивность птиц: Автореф. дис. ... доктора биол. наук/ Санкт-Петербургский ветеринарный институт.- СПб., 1992- 36 с.
2. Анохина В.С. Характеристика крови и гистология половых желез заводского и дикого гольца озераного/В.С.Анохина, А.Н.Квасарова, К.С. Щербак//Вестник МГТУ-2012.-том 15№4. С. 691.
3. Головина Н.А. Морфофункциональная характеристика крови рыб- объектов аквакультуры: Автореф. дис. ...доктора. вет. наук/ Всероссийский научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства.-М., 1996-53с.
4. Грушко М.П. Особенности кроветворения у представителей хрящевых рыб/М.П. Грушко, С.М. Хвостова, В.Н. Крючков//Вестник АГТУ Сер.: Рыбное хозяйство-2012-№1. С. 133.
5. Иванова А.Б. Перспективы применения бактериальных препаратов и пробиотиков в рыбоводстве/А.Б. Иванова, Б.Т. Сариев, Г.А.Нозрин, И.В.

- Морузи и др.//Вестник НГАУ.-2012.-№2(23). С. 58-61.
6. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб (Сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб). – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. – 80 с.
 7. Корабельникова О.В. Физиолого-биохимические показатели осетровых рыб (ACPENSERIDAE Bonaperte, 1832) при выращивании в промышленных хозяйствах: Автореф. дис. ... кандидата биол. наук/ Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства.- М.,1992- 25 с.
 8. Морузи И.В. Анализ изменения состава крови зимующих сеголетков карпа/И.В. Морузи, Г.А.Ноздрин,П.Н.Смирнов и др.//Вестник НГАУ.-2012.-№1(22). С. 77.
 9. Ноздрин Г.А., Иванова А.Б., Шевченко А.И. и др. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография/ Новосибир. Гос. Аграр. Ун-т.-Новосибирск.,2013.-224 с.
 10. Ноздрин Г.А. Эффективность пробиотика Ветом 2.26 при скармливании молоди карпа/Г.А. Ноздрин, И.В. Морузи, С.В. Хмельков и др.// Вестник НГАУ.-2013.-№4(29). С. 58.
 11. Ноздрин Г.А. Система препаратов для решения ихтиопатологических проблем в аквакультуре/Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, Ю.С. Аликин и др.// Вестник НГАУ.-2012.-№2(23). С. 62.
 12. Панасенко В.В. Оценка микробиологических показателей пробиотиков, используемых в кормах при выращивании рыб (Субтилис, Ветом, Субалин,)/В.В. Панасенко//Материалы Международной конференции «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны». Изд-во ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону., 2006. 112 с.
 13. Пищенко Е.В. Гематология пресноводных рыб: учебное пособие/ Новосибир. Гос. Аграр. Ун-т.-Новосибирск.,2003.-45 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МОЛОЧНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С БОЛЕЗНЯМИ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ

Сикорский Александр Александрович

аспирант кафедры анатомии и хирургии Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

Алтухов Борис Николаевич

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и хирургии Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

THE TECHNOLOGICAL BASIS OF VETERINARY SERVICES DAIRY CATTLE DISEASE OF THE DISTAL EXTREMITIES.

Sikorskii Alexander, postgraduate student of the Department of anatomy and surgery of the Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I

Altuchov Boris

the candidate of veterinary Sciences, associate Professor of anatomy and surgery of the Voronezh state agrarian University named after Emperor Peter I

АННОТАЦИЯ

В данной статье показано сравнение различных условий содержания молочного крупного рогатого скота, преимуществ и недостатки каждого из содержаний. Предложено проведение некоторых профилактических мероприятий.

ABSTRACT

This article shows the comparison of different conditions of dairy cattle, the advantages and disadvantages of each of the contents. Suggested some preventive measures.

Ключевые слова: молочное скотоводство, условия содержания, заболевания дистального отдела конечностей.

Keywords: dairy cattle breeding conditions, diseases of the distal extremities.

Перевод животноводства на индустриальную основу значительно изменил биотехнологические параметры содержания, кормления и эксплуатации животных. Это вызвало появление новых этиологических факторов, способствующих развитию ортопедической патологии, являющейся следствием не только различного травматизма, но и многих других причин производственно-технологического, экологического и организационного характера.

Болезни дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота, в последние 30 лет являются наиболее актуальной проблемой животноводства, так как наносят значительный экономический ущерб хозяйствам за счет выбраковки большого количества больных животных (до 50%), причем самых высокопродуктивных. При этом заболеваемость копытцев у коров в отдельных хозяйствах доходит до 50% от общего поголовья [4, с. 3].

Содержание животных в промышленных молочных комплексах в условиях гиподинамии и при отсутствии движения приводит к нарушению крово- и лимфообращения в органах, в том числе в некоторых анатомических частях копытцев, что сопровождается развитием гиперкератозов, заболеваний сухожильно-связочного аппарата, деформациями копытцев и чаще всего асептическими, а при введении инфекции - гнойными пододерматитами и язвами, особенно в области подошвы. Развитие тяжелых часто необратимых изменений гнойно-некротического характера, как правило, связано с несвоевременным выявлением, лечением и устранением причинных факторов, отсутствием внимания к проведению диспансеризации и плановых профилактических мероприятий [3, с. 3].

Чем интенсивнее условия ведения животноводства, тем чаще регистрируют болезни в дистальной части ко-

нечностей. По данным ряда авторов на отдельных молочных комплексах и фермах с привязным содержанием коров отмечают деформацию копытцев у 55% животных, из них у 23,7% - хромоту, а при беспривязном и безвыгульном содержании на комплексах соответственно у 70 и 25% животных [5, с. 50].

Как известно из литературных данных, основными причинами патологии дистального отдела конечностей являются нарушение кормления, условий содержания, снижения иммунного статуса, наследственные аномалии в строении конечностей, наличие патогенной микрофлоры.

По мнению большинства авторов, привязная система содержания на деревянных полах наиболее эффективная. Эта система в основном используется на небольших молочно-товарных фермах, до 200 голов дойного стада. Если сравнивать привязную систему содержания на деревянных полах, с беспривязной на бетонных и решетчатых полах, можно отметить, что количество больных животных при использовании данных технологий составляет 7,88%, 9,79%, 11,01% соответственно. Установлено, что в помещении с бетонным полом температура воздуха ниже по сравнению с деревянным полом на 5,18%, решетчатым - 6,03%, скорость движения воздуха на 11,67% и 8,55%, сероводород на 6,67% и 9,5%, относительная влажность - 5,78% и 7,32% соответственно. Температура тела у животных при содержании на бетонном полу была ниже на 0,78%, решетчатом - 1,3% по сравнению с привязным на деревянном полу, число сердечных сокращений увеличилось на 6,7% и 9,9%, число дыхательных движений 3,3% и 6,7%, количество эритроцитов 3,15% и 3,9%, гемоглобин 0,93%, 1,27%, гематокрит 3,03% и 3,61%, свертывание крови 1,16% и 4,65% соответственно [2, с.67].

По мнению Елисеева А.Н. с соавт. наилучшая продуктивность отмечена у коров при привязной системе содержания на деревянном полу, значительно реже регистрируют патологию опорно-двигательного аппарата, особенно копытцевого рога.

Известно, что молочная продуктивность и здоровье коровы на 70% зависят от кормления. Важно, чтобы корова получала достаточное количество микроэлементов, витаминов, сахаров, клетчатки, которые необходимы для развития микрофлоры преджелудков и поддержания рН содержимого в пределах 6,5. Однако в последнее время складывается тенденция добавления к мелкоизмельченным грубым кормам большого количества концентратов и витаминно-минеральных премиксов. Такое кормление угнетает рубцовую микрофлору, ухудшается переваривание клетчатки (силос, сенаж и сено). Все это приводит к накоплению большого количества крахмала концентрированных кормов, который сбраживается в преджелудках до молочной кислоты, снижая рН содержимого до 5,0-5,5,

развивается ацидоз. В результате погибает микрофлора преджелудков, образуется гормон воспаления, который является сильным раздражителем и вызывает спазм кровеносных сосудов, нарушает трофику тканей, особенно дистальных участков конечностей. Это создает благоприятные условия для развития заболеваний копытцев и пальцев, а также распространения целого ряда патогенных микробов, в том числе и некробактериоза [1, с. 98].

Так как в каждом конкретном хозяйстве собственная система содержания, эксплуатации, кратность доения, определенный породный состав скота, поэтому полиэтиологичность болезней дистального отдела конечностей специфична. Требуется индивидуальный подход и проведения общехозяйственных, зоогигиенических и специальных ветеринарных мероприятий, обеспечивающих здоровье животных. Учеными установлено, что регулярное проведение расчистки и обрезки копытцев позволяет продлить продуктивную жизнь коров на одну лактацию.

Поэтому есть необходимость в проведении общих мероприятий, таких как регулярная ортопедическая диспансеризация всего поголовья животных; своевременная и регулярная обрезка и расчистка копытцев; формировать молочное поголовье с учетом породных особенностей, генетических факторов; готовить животных к продуктивному периоду с раннего возраста - регулярно расчищать и обрезать копытца, начиная с 4-5 месяца жизни, не реже 2 раз в год. Все вышеперечисленные мероприятия должны быть неотъемлемой частью каждого конкретного хозяйства.

Список литературы:

1. А.З. Каримов, Потехина Р.М., Мухамметшин Н.А. Профилактика и лечение заболеваний копытцев крупного рогатого скота// Ученые записки Казанской государственной академии Вет. медицины им.Н.Э. Баумана. 2011.- №205. С. 98-101.
2. А.Н. Елисеев и др. Гнойно-некротические поражения тканей пальцев коров в условиях молочного комплекса// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2011.- Т.6. №6. С. 66-68.
3. В.А. Лукьяновский. Технология профилактических и лечебно-ортопедических мероприятий в молочных комплексах: Автор. д.в.н. Москва. 1997.
4. Д.В. Малов. Лечебно-профилактические мероприятия при заболеваниях копытцев у коров голштино-фризской породы: автор. к.в.н. Троицк 2009.
5. Руколь В.М., Стекольников А.А. Профилактика и лечение коров при болезнях конечностей// Ветеринария.- 2011. №11. С. 50-53.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Батова К.Э.

Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Краснободцева А.Е.

Науч. рук.: канд. э. н., доцент, Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Заболотских В.В.

канд.б. н., доцент, Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

POSSIBILITY OF PROCESSING AND FURTHER USE PAINT WASTE

Batova Ksenia, Togliatti State University, Togliatti

Krasnoslobodtseva Anna, Candidate of sciences, Togliatti State University, Togliatti

Zabolotskikh Vlada, Candidate of sciences, Togliatti State University, Togliatti

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается проблема утилизации отходов лакокрасочных материалов. Проведён анализ особенностей накопления и обращения с отходами ЛКМ в Самарской области. Рассмотрены технологии утилизации отходов ЛКМ и предложена в качестве наиболее оптимальной и перспективной технология получения из отходов ЛКМ в смеси с другими компонентами полимербетонных плит, которые можно использовать для тротуара, бордюров, пешеходных и садово-парковых дорожек.

ABSTRACT

In article was considered the problem of waste paintwork materials. It was conducted analysis of the features of accumulation and waste paints in the Samara region. There were considered waste utilization technologies paintwork materials and proposed as the most optimal and promising technology of waste-derived coatings in combination with other components of polymer plates, which can be used for pavement, curbs, pedestrian and landscaping tracks.

Ключевые слова: отходы; переработка; лакокрасочные материалы.

Keywords: waste, recycling, paints.

Объем, состав и система обращения с отходами производства и потребления являются показателями, характеризующими уровень и характер развития производительных сил и социальной сферы [1]. Ситуация с образованием, размещением, накоплением, использованием и обезвреживанием отходов производства и потребления на

территории Самарской области характеризуется постепенным ростом объема образования производственных и бытовых отходов (рисунок 1).

Объем образуемых предприятиями и населением Самарской области отходов в посткризисные годы находился в пределах 5,5 – 6,0 миллионов тонн, из них 4,35 – 4,75 миллиона тонн составляют производственные отходы и порядка 1,15 – 1,4 миллиона тонн – бытовые отходы.

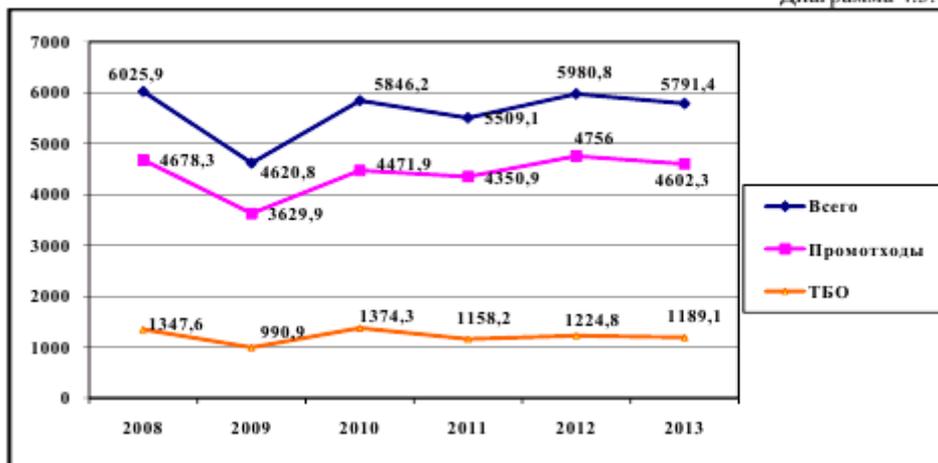


Рисунок 1. Показатели объема образования отходов/

В общем объеме образования отходов примерно 4/5 составляет доля промышленных отходов (79,5 % в 2013 году). На территории Самарской области по данным статистической отчетности по форме 2-ТП – (отходы) за 2013

год (по основному кругу предприятий и организаций) образовано 5791,42 тысячи тонн отходов всех классов опасности, из них:

- отходы 1 класса опасности – 0,97 тысячи тонн;
- отходы 2 класса опасности – 1,45 тысячи тонн;

- отходы 3 класса опасности – 1136,8 тысячи тонн;
- отходы 4 класса опасности – 2478,1 тысячи тонн;
- отходы 5 класса опасности – 2174,1 тысячи тонн.

С учетом опасности и объемов образования отходов, можно сделать вывод, что отходы 3 класса опасности представляют наибольшую проблему для нашего округа.

Шлам лакокрасочных материалов ЛКМ относится к 3 классу опасности. В г. Тольятти данный отход образуется в результате различных сфер деятельности, использующих краски, эмали и растворители, но в основном это отрасль машиностроения. Главным источником образования отходов ЛКМ в г. Тольятти является ОАО «АВТОВАЗ». В год данный машиностроительный комплекс выпускает на рынок около 500-600 тыс. ед. готовой продукции, т.е. укомплектованных автомобилей (рисунок 2). Из-

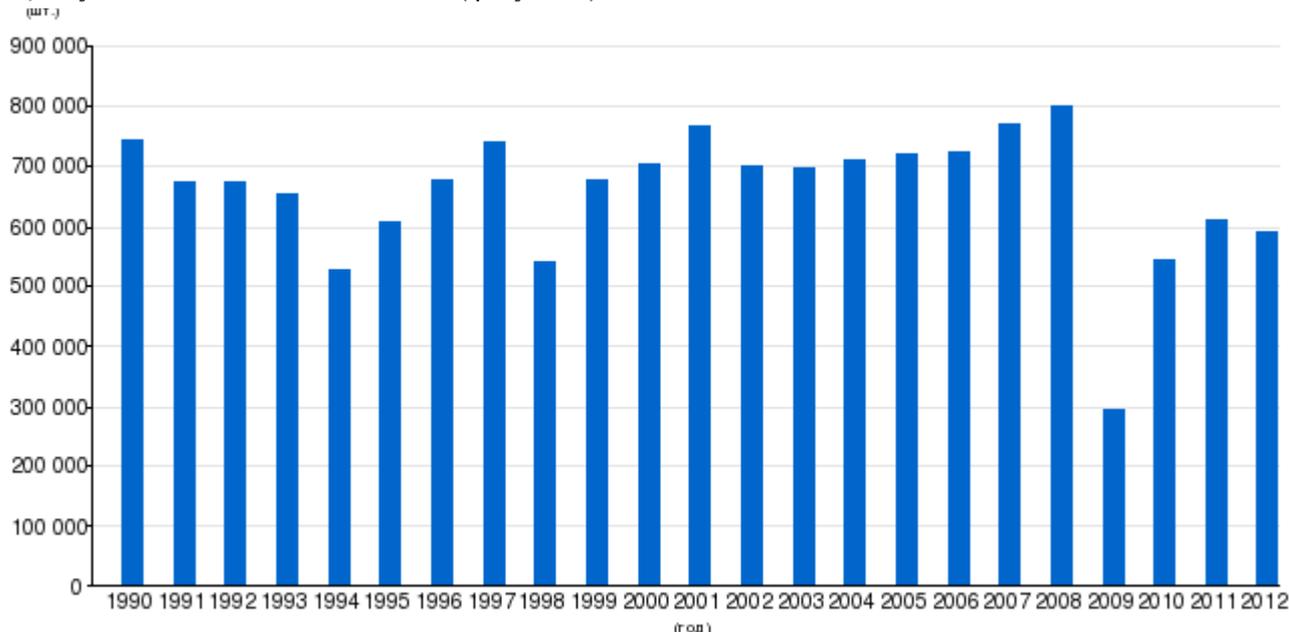


Рисунок 2. Статистика производства автомобилей (в шт.)

К числу таких измененных технологий относится проведенная за последние 3 года модернизация систем декантации оборотной воды от отходов ЛКМ в сборочно-кузовном производстве АВТОВАЗ. Отрицательной стороной внедрения новой технологии стало изменение физико-механических свойств образующегося в процессе отхода ЛКМ с участка декантации 02А корпуса СКП, что привело к невозможности применения в качестве основного сырья для производства красок и эмалей строительного назначения, как это было ранее. Следствием этого является захоронение ранее востребованного отхода, объем образования, которого составляет около 3000 тонн в год. Изучение таких автомобильных предприятий, как СП «СМ-АВТОВАЗ», ОАО «Соллерс», ОАО «Иж-Авто» по вопросу отходов ЛКМ после декантации выявило схожесть проблемы с ОАО «АВТОВАЗ», что непосредственно говорит о необходимости разработки метода, способного решить данную проблему. Также к предприятиям, в ходе деятельности которых образуются, отходы ЛКМ относятся КуйбышевАзот (средний объем образования отхода ЛКМ составляет 500 кг/год) и абсолютно все станции технического обслуживания автомобилей (в г.о. Тольятти-85 СТО).

Применение химических реагентов нового поколения в деканторах окраски привело к изменению свойств отходов, что привело к невозможности их переработки в ЛКМ.

вестно, что на один автомобиль необходимо около 5 литров краски (2 литра акриловой эмали и 3 литра алкидной), что в свою очередь говорит о больших объемах образования отходов лакокрасочных материалах и проблеме их утилизации [1, 3].

Открытое акционерное общество АВТОВАЗ относится к числу передовых предприятий в области охраны окружающей среды. Однако в результате изменения некоторых технологий и применения новых материалов, направленных на улучшение качества производимых автомобилей появляются или новые виды отходов, или же старые ухудшают свои потребительские свойства, что делают невостребованным их применение в отраслях народного хозяйства.

Вопрос другого применения отходов ЛКМ в настоящее время малоизучен. Те немногочисленные материалы, публикуемые, в отечественных и зарубежных изданиях, не дают четкого представления об их области применения. Достоверно известно лишь о нескольких.

1. Технология утилизации в компании «General Motors», которая предусматривает пиролизное разложение обезвоженного отхода с каталитическим дожигом отходящих паров. При таком методе получают углеводородные материалы, используемые в качестве топлива, твердый остаток, в основном состоящий из технического углерода, а также тепловая энергия. Экономические расчеты по эффективности технологии в статье не приводятся.

2. Другим способом переработки является технология компании «Haden», которая предусматривает обезвоживание отхода, его сушку с последующим помолом до частиц размером в 5-30 мкм. Полученный продукт может быть использован в качестве наполнителя в производстве строительных и шумоизоляционных материалов. Однако вызывает сомнение, что продукт, полученный по данной технологии, может быть конкурентоспособным в условиях среднего Поволжья, которое обладает достаточными дешевыми природными минеральными ресурсами.

Тем не менее, входящие в его состав полимерные термоактивные смолы имеют ценные свойства и могут служить альтернативой применения другим материалам.

3. Известна и получила широкое распространение технология получения полимер-песчаного бетона, при которой измельченные отходы термопластичных полимеров (полиэтилен, полипропилен, полиэтилтерафталат и др.) смешиваются с кварцевым песком и пигментами, и нагреваются в экструдере. Полученная высоковязкая смесь размещается в формы для остывания. Так изготавливают тротуарную плитку, черепицу, бордюры и другие изделия. В отличие о подобных изделий из бетона на минеральном вяжущем, изделия из полимер-песчаного бетона обладают рядом преимуществ:

- высокая химическая стойкость;
- высокая морозостойкость;
- стойкость к износу;
- низкая водопроницаемость;
- большая деформативность;
- снижение токсичности (класса опасности) отхода.

Результаты исследования и их обсуждения

Для определения области применения отхода ЛКМ в получении песчаного бетона были изучены основные свойства полимеров и отхода ЛКМ путем лабораторных исследований.

В качестве методики был выбран ГОСТ 17537-72. Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих веществ. Настоящий стандарт распространяется на лакокрасочные материалы, их полуфабрикаты, смолы и т. п. и устанавливает методы определения массовой доли летучих и нелетучих веществ.

Метод заключается в нагревании пробы лакокрасочного материала при определенной температуре нагрева в течение заданного времени (2,5 ч) и определении массовой доли летучих и нелетучих веществ по разности результатов взвешивания до и после нагревания.

Отбор проб производился по ГОСТ 9980.2-86.

Для проведения испытания применялись следующие аппараты и реактивы: шкаф сушильный с терморегулятором, обеспечивающим поддержание требуемой температуры нагрева; чашки с плоским дном из белой жести по ГОСТ 13345-85; крышки для чашек; эксикатор по ГОСТ 25336-82 с осушителем (кальций хлористый технический прокаленный по ГОСТ 450-77); весы лабораторные технические с погрешностью взвешивания 0,02 г; тонкая стеклянная палочка; секундомер; уайт-спирит; ацетон технический по ГОСТ 2768-84.

Проведение испытания

В чашки отбирались пробы массой 1,80 - 2,20 г и нагревались в течение 2,5 ч при температуре 105 °С. Одновременно проводилось 3 параллельных определения. В сушильном шкафу устанавливали необходимую температуру. Перед взвешиванием чашки предварительно протирали ацетоном, выдерживали в сушильном шкафу при температуре испытания в течение 10 минут. После этого чашки помещали в эксикатор, охлаждали до комнатной температуры и взвешивали. После взвешивания чашки с пробами помещались в сушильный шкаф в горизонтальном положении. После нагревания их охлаждали в эксикаторе и снова взвешивали. Так как нагревание проводилось до постоянной массы. То первое взвешивание проводили через 1 ч, а затем каждые 30 мин.

Обработка результатов

За результат испытания принимается среднее арифметическое значение результатов параллельных определений (рисунок 3).

Массовая доля летучих веществ составила:

$$1) X = (X_1 + X_2 + X_3) / 3 = 28,2\% \quad (1)$$

Массовая доля нелетучих веществ составила:

$$2) Y = (Y_1 + Y_2 + Y_3) = 71,8\% \quad (2)$$

Таблица 1.

Определение массовой доли летучих и нелетучих веществ в отходе

Наименование пробы	Летучие вещества, %	Нелетучие вещества, %
Проба № 1	24,83	75,17
Проба № 2	27,18	72,82
Проба № 3	32,71	67,29
Среднее значение	28,2	71,76

Массовая доля веществ

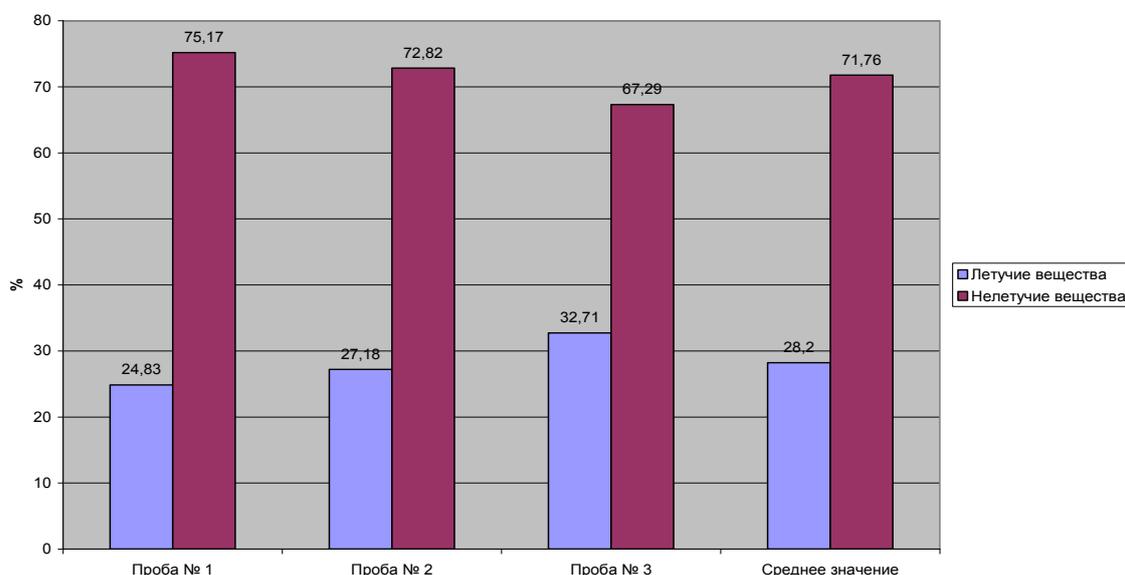


Рисунок 3. Массовая доля летучих и нелетучих веществ в отходе/

Исходя из описанного выше и обзора применяемых материалов при изготовлении полимерных бетонов, и сравнения качественного состава отхода ЛКМ следует вывод: по нелетучей части отхода соответствует составу полимерного бетона. Остальные показатели: стойкость к истиранию и морозостойкость не проводились, однако теоретически, последний показатель из-за малого водопоглощения полученных образцов должен соответствовать ГОСТ 17608-91.

Можно также предположить, что стойкость к истиранию также должна соответствовать требованиям, предъявляемым к бетону для тротуарных плит, что подтверждается высокой твердостью лакокрасочных покрытий из материалов, входящих в состав отхода.

Возможность реализации проекта в г.о. Тольятти:

При условии разработки полученные плиты могут использоваться в качестве: устройства сборных покрытий тротуаров, пешеходных и садово-парковых дорожек, пешеходных площадей и посадочных площадок общественного транспорта.

Выводы:

1. Отходы лакокрасочных материалов ЛКМ могут быть использованы в качестве вяжущего компонента для производства тротуарных плит из полимербетона.

2. При условии разработки промышленной технологии и экономической целесообразности изготовления полимербетонных изделий с применением отходов ЛКМ снизится негативное воздействие на окружающую среду за счет исключения захоронения и снижения токсичности отходов.

Список литературы:

1. Вяткин М.А. Вторичные энергетические ресурсы промышленности. — М.: Всес. заочн. политехн. ин-т, 1986. - 44 с.
2. Доусон Г., Мерсер Б. Обезвреживание токсичных отходов: Пер. с англ. — М.: Стройиздат, 1996. - 288 с.
3. Лотош В.Е. Экология природопользования. - Екатеринбург: Изд-во Ур. гос. экон. ун-та, 2001. - 540 с.
4. Охрана окружающей среды /С.В.Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф.Козьяков и др. - М.: Высш. шк., 1991. - 319 с.

ОБРАЗОВАНИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

Иванов Василий Васильевич

канд.техн. наук, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова

Миронова Светлана Ивановна

доктор биол. наук, профессор, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова

Шумилов Юрий Васильевич

Доктор геол.-минер.- наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы Министерства природных ресурсов и экологии РФ

EDUCATION NATURAL AND MAN-MADE ECOSYSTEM COMPLEXES IN SUBSOIL USE UNDER CRYOLITHOZONE

Ivanov Vasilii, Candidate of Science, Scientific Research Institute of applied ecology North North-East of the Federal University behalf M. Ammosov

Mironova Svetlana, Doktor of Science, professor, Scientific Research Institute of applied ecology North North-East of the Federal University behalf M. Ammosov

Shumilov Yuri, Doktor of Science, professor, All-Russian Research Institute for nature protection Ministry of natural resources and environment of RF

АННОТАЦИЯ

В статье обосновывается образование природно-техногенных экосистемных комплексов при преобразовании природных ландшафтов в результате проведения горных работ в условиях криолитозоны. Установлена стадийность преобразования природных экосистем в зависимости от геологических условий месторождения, технологии разработок и зонально-климатических особенностей территории.

ABSTRACT

Article education natural-technogenous ecosystem complexes in the conversion of the natural landscape as a result of mining in conditions in permafrost areas. Set of stages of conversion of natural ecosystems, depending on the geological conditions of deposits, technology development and zoning-climatic characteristics of the territory.

Ключевые слова: недропользование, криолитозона, природно-техногенные экосистемы, экосистемные комплексы, ландшафты

Keywords: subsoil use, kriolitozona, natural and man-made ecosystems, ecosystem complexes, landscapes

Любая природная экосистема представляет собой единство растительного сообщества, биологически активного насыщенного органическим веществом плодородного слоя (почвы) и расположенного в нем микробно-фаунистического комплекса, трансформирующего растительные остатки (Восстановление ..., 2000). В данной системе главным внутрисистемным механизмом, объединяющим ее структуры, является оборот (обмен) органического, растительного материала и энергии. Нарушение

этого механизма в результате внешнего воздействия путем изменения или уничтожения одной из структур (в первую очередь растительного сообщества) приводит к распаду системы как единого целого.

В районах интенсивных техногенных нарушений растительность представляет собой сложную систему антропогенных трансформаций природных и природно-антропогенных экосистем, находящихся на различных стадиях сукцессионного процесса. В этом случае, по мнению

С.И. Мироновой (2000), целесообразнее добавить к понятиям С.М. Разумовского (1981) и И.Б. Кучерова (1995) «сукцессионные системы» эпитет «техногенные», как совокупность серийных сообществ, формирующихся в пределах природно-техногенного ландшафта, потому что естественные сукцессии, протекающие в этих районах, буквально тонут в антропогенных влияниях. Например, в условиях Южной Якутии растительность природно-техногенных ландшафтов формирует техногенные сукцессионные системы (ТСС), отличающихся между собой по характеру субстрата (отвалы пустых пород карьеров и рудников из грубообломочных материнских пород и дражные отвалы из осадочных пород более мелкого состава) и по уровню отвалов (верхний и нижний).

У многих авторов, занимавшихся вопросами ландшафтнoй классификации, техногенные ландшафты подразделяются на первобытные (естественные), измененные (преобразованные) или затронутые в разной степени (в некоторых работах с приведением процентных соотношениях) и культурные ландшафты (Калесник, 1955; Жекулин, 1961; Мильков, 1973; Исаченко, 1980; Техногенные ..., 1985 и др.).

А.Г. Исаченко вопрос об антропогенных ландшафтах считает достаточно сложным и дискуссионным (Исаченко, 1980). Он видит основное отличие «новых» элементов ландшафта от природных в их неустойчивости. Всякий ландшафт, измененный человеком, менее устойчив, чем первичный ландшафт, ибо естественный механизм саморегуляции в нем нарушен. В то же время, автор приходит к выводу, что в отношении появления карьеров, оврагов и т.п. образований может употребляться понятие «антропогенный природный комплекс» с наименьшими натяжками.

По определению Ф.Н. Милькова (1973) антропогенными ландшафтами следует считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все природные комплексы, в которых коренному изменению (перестройке) под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе и растительность с животным миром. При этом в ландшафтном комплексе, как и в любой взаимообусловленной системе, изменение одного компонента незамедлительно отражается на всех других, и даже такой консервативный компонент ландшафта, как почва, меняется сравнительно быстро под влиянием преобразованной растительности.

Аналогичная по сути трактовка дана в словаре-справочнике Н.Ф. Реймерса (Реймерс, 1990, стр. 262): «Ландшафт антропогенный – ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью человека настолько, что изменена связь природных (экологических) компонентов в степени, ведущей к сложению нового по сравнению с ранее существовавшего на этом месте природного комплекса».

Если в естественных ландшафтах природные процессы саморегулируются или по А.В. Позднякову (2003) «самоорганизуются», то развитие антропогенных ландшафтов контролируется человеком или происходит длительный процесс изменений, в ходе которых данный ландшафт постепенно приобретает свойства саморегуляции. При освоении крупного месторождения полезного ископаемого, когда весь процесс строительства объектов и их эксплуатация длится десятки лет, преобразуемый ландшафт занимает значительную горизонтальную и вертикальную размерность, наступление начала самоорганизации природной системы может быть отложено на длительный срок. Например, типичные для горнопромышленных зон карьерно-отвальные комплексы существуют, как

и природные, неопределенно долго, и про них никак не скажешь, что это временные, переходящие нарушения естественных ландшафтов.

Необходимо отметить, что нарушения природных связей на небольшом локальном участке влечет за собой, подобно цепной реакции, изменения сложившегося веками природного равновесия на соседних территориях (Моторина, 1985). Явление передачи изменений природными силами на значительные расстояния из одного региона в другой некоторые авторы называют «географо-экологическими трансмиссиями» (Залетаев, 1988). Примером данного явления в условиях Якутии может быть присутствие продуктов техногенного загрязнения за счет трансрегионального рассеяния выбросов Норильского горно-металлургического комбината в депонирующих элементах экосистем Западной Якутии на общей площади свыше 650 тыс. км² (Макаров и др., 1990; Ягншев и др., 2005).

Вместе с тем даже на уровне природоохранного законодательства нет четких границ в определении основных терминов, понятий, относящихся к характеристике как природных, так и образованных или трансформированных в ходе производственной деятельности образований. Например, в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» (редакция 2002 г.) содержатся формулировки следующих понятий (гл.1, ст.1): «окружающая среда», «природная среда», «компоненты природной среды», «природный объект», «природно-антропогенный объект», «антропогенный объект», «естественная экологическая система» и «природный комплекс», а также целый ряд других. При этом, в тексте закона, во-первых, содержание понятий или не раскрывается полностью (дано слишком кратко), или же одно понятие определяется через другое, тоже являющееся «недоопределенным».

Скажем, «природный объект – это естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства» (гл.1, ст.1 ФЗ № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.). Но под данное же определение подходят приводимые здесь же в законе и природный комплекс, и природный ландшафт и нет четкого различия между «компонентами» и «элементами», между определениями «окружающая среда» и «природная среда» и т.д.

С учетом анализа работ нами предлагается под *природно-техногенными экосистемными комплексами (ПТЭСК) понимать природные комплексы, испытывающие интенсивное воздействие горнопромышленного производства и сопутствующих ему хозяйственных отраслей* - энергетики, транспорта, включая и селитбное, т.е. социально-экономическое воздействие. Данное понятие четко указывает на ведущий фактор их трансформации – «техногенез».

К территориям, где развивается горное предприятие, относятся как участки разрабатываемого месторождения полезного ископаемого, где идет непосредственно добычная работа, так и зоны занятые обогатительным, энерго и теплоснабжающим комплексом, складскими, ремонтными и другими обеспечивающими предприятие хозяйственными структурами, участки размещения отвалов пустых пород, хвостохранилищ и других отходов производства и потребления. Вблизи многих горно-обогательных комбинатов располагаются временные или постоянные населенные пункты и объекты их жизнеобеспечения. Так как, данный сложный горнодобывающий объект размещается в разнообразных техногенно преобразуемых ландшафтах, то их обобщенно можно отнести к природно-техногенным экосистемным комплексам (ПТЭСК).

Размерность таких комплексов может колебаться в широких пределах - от значительного по площади речного бассейна (первые десятки – первые тысячи квадратных километров) до сравнительно локального участка речной долины, водораздельно-плакорной поверхности или отдельного урочища размерами до 1000-1500 квадратных километров. А вертикальная составляющая техногенной экосистемы соответствует глубине проникновения в литосферу воздействия техногенных факторов (Белан, 2007).

Природная составляющая данного комплекса будет представлена всеми компонентами наземной и водной экосистем, которые включает ландшафт территории размещения объектов и зоны косвенного влияния хозяйственной деятельности предприятий ПТЭС. При этом функционирование и развитие новой экологической системы в пределах ПТЭС определяется как природными условиями, так и характером и глубиной влияния производства на абиотическую и биотическую компоненты окружающей среды. То есть зависят от интенсивности нарушения и загрязнения недр, почв, водного и воздушного бассейнов; изменения пространственной и видовой структуры и продуктивности живых организмов, фито-, зоо- и микробиоценозов, функционирующих в пределах данного комплекса.

Специфику природно-техногенных комплексов в горно-промышленных ландшафтах и направления их развития обуславливают главным образом геологические условия месторождения, технология разработок и зонально-климатические особенности. При этом как описывает Б.И. Кочуров (1999) ситуация развивается от одной стадии к другой в результате сумматативного и кумулятивного эффекта, увеличения антропогенной нагрузки, появления новых видов нагрузок, наложения на существующую ситуацию другого внешнего фактора. Т.е. с каждой стадией развития горных работ формируется совершенно другая ситуация, или следующая стадия природно-техногенной системы.

В условиях Севера не всегда удается контролировать и предугадать развитие опасных природных явлений и процессов, связанных с реакцией многолетнемерзлых пород на изменения устоявшегося температурного режима в результате недропользования, т.к. изменения природных комплексов при сравнительно одинаковой техногенной нагрузке могут быть значительно шире и глубже.

Литература

1. Белан Л.Н. Геоэкологические основы природно-техногенных экосистем горнорудных районов Башкортостана: Диссертация д-ра географ. наук. – Москва, 2007
2. Восстановление земель на Крайнем Севере / Под ред. И.Б. Арчевой – Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2000. – 152 с.

3. Жекулин В.С. К вопросу о типологии ландшафтов Северо-Запада РСФСР // Ученые записки Латвийского ун-та. Т. 37, 1961
4. Залетаев В.С. О совмещении и наложении естественных и антропогенных процессов в природных системах // Информационные проблемы изучения юиосферы. М.: Наука, 1988. - С. 135-142
5. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект). – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
6. Калесник С.В. Основы общего землеведения. – М.-Л.: Учпедгиз, 1947. Изд. 2-е, 1955. – 484 с.
7. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодигностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: Изд-во Смоленского гос. пед. ун-та, 1999. – 153 с.
8. Кучеров И.Б. О принципе дополтельности в геоботанике: Методологические предпосылки возникновения комплементарных подходов к изучению растительности // Журнал общей биологии. – 1995. – Т. 56. - №4. – С. 486-505
9. Макаров В.Н., Федосеев Н.Ф., Федосеева В.И. Геохимия снежного покрова Якутии. – Якутск: Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 1990. – 152 с.
10. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
11. Миронова С.И. Техногенные сукцессионные системы растительности Якутии. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 2000. – 151 с.
12. Моторина Л.В. Ландшафтно-экологический подход к оптимизации природно-техногенных комплексов // Техногенные экосистемы. Организация и функционирование. – Новосибирск: Наука, 1985. С. 12-23
13. Поздняков А.В. К теории спонтанной самоорганизации сложных структур // Самоорганизация и динамика геоморфосистем. Мат-лы XXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. – Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. – С.30-45
14. Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука. Сиб. отд., 1981. – 232 с.
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
16. Техногенные экосистемы. Организация и функционирование. – Новосибирск: Наука, 1985. – 136 с.
17. Ягншев Б.С., Ягншева Т.А., Зинчук М.Н., Легостаева Я.Б. Экология Западной Якутии (геохимия геосистем: состояние и проблемы). – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 432 с.

ТИПЫ И КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРОВ И РЕПЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОБЛАСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ

Олейник Анатолий Михайлович

к.т.н., доцент Тюменского государственного нефтегазового университета

TYPES AND DESIGN CENTERS AND DATUM USED IN THE FIELD PERMAFROST

Oleynik Anatoly

cand.tech.sci., associate professor of the Tyumen state oil and gas university

АННОТАЦИЯ

В работе выполнен анализ конструкций центров и реперов, применяемых в криолитозоне. Предложены меры по повышению стабильности их планового и высотного положения.

ABSTRACT

In the paper the analysis of structures and centers of frames used in the permafrost zone. The measures to improve the stability of their horizontal and vertical position.

Ключевые слова: репер, центр, выпучивание, глубина протаивания, нивелирная марка.

Keywords: frame, the center bulge, the depth of thawing, leveling mark.

Разнообразные физико-географические условия страны обуславливают применение различных типов центров и реперов, которые соответствуют определенным областям. В настоящее время, в соответствии с существующими нормативными документами [1, 2], в области многолетней мерзлоты рекомендуется закладывать металлические трубчатые реперы (типы 150, 165 оп. знак) и фундаментальные бетонные реперы (тип 161 оп. знак).

Знак типа 150 (рисунок 1) состоит из металлической трубы диаметром 60мм при толщине стенок не менее 3мм. Труба в верхней части имеет марку, а в нижней - многодисковый якорь, состоящий из металлического диска и 8 полудисков толщиной 5-6мм и диаметром 15мм. Труба бетоном не заполняется. На наружную поверхность трубы наносится антикоррозийное и антипучинистое покрытие, а на внутреннюю - только антикоррозийное.

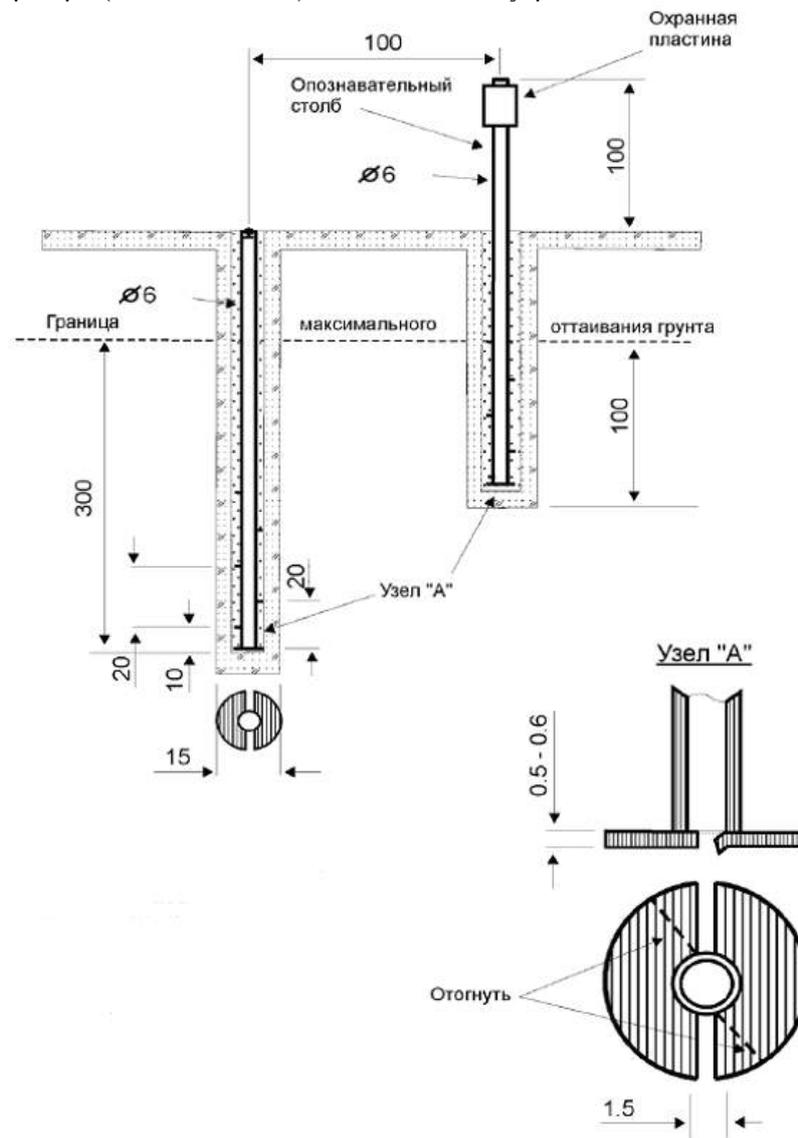


Рисунок 1. Грунтовой репер типа 150 оп. знак (размеры даны в см)

При глубине протаивания грунта до 1,25м основание репера располагают на 2м ниже границы протаивания. Если глубина протаивания 1,25м и более, то основание репера должно находиться на 3м ниже границы протаивания.

Верхняя часть знака должна быть расположена на уровне земной поверхности. Перед опусканием знака в скважину на дно ее заливают 20-25 литров (два ведра) грунта густой консистенции, в который вдавливают многодисковый якорь до основания скважины. Верхняя часть скважины заполняется грунтом.

Данный тип репера в северной и средней зоне области многолетней мерзлоты с глубиной протаивания грунта до 1,5м также используется как фундаментальный, но его основание в этом случае располагают на 4м ниже границы протаивания.

При глубине протаивания 1,5м и более применяется фундаментальный репер типа 161, который состоит из железобетонного пилона размером 30×30см, составляющей единое целое с бетонной плитой (якорем). В верхние

границы пилона и плиты цементируются марки из малоокисляющегося материала (бронзы, нержавеющей стали) или чугунные марки с полусферическими вкладышами.

В северной зоне области многолетней мерзлоты пилон делается такой длины, чтобы его верхняя грань была на уровне земли. Основание репера располагается на 1 м ниже границы наибольшего протаивания грунта, но не менее 2,5 м от поверхности земли.

В южной зоне области многолетней мерзлоты закладываются трубчатые реперы типа 165 с бетонными якорями диаметром 48 см и высотой 20 см. Основание бетонного якоря располагается на 1 м ниже границы наибольшего протаивания грунта.

В зоне распространения многолетней мерзлоты грунтовые реперы, заложенные способами бурения и протаивания грунта (тип 150), включают в нивелирование не ранее чем через два месяца после их закладки, а котлованным способом (тип 161, тип 165) – в предшествующий нивелированию сезон.

На линиях нивелирования I и II классов грунтовые реперы, как правило, закладываются за год до выполнения нивелирования.

Для сокращения стоимости и времени создания спутниковых геодезических сетей допускается выполнение спутниковых наблюдений на существующих (ранее заложенных) реперах и центрах, а также центрах образцовых базисов, которые при обследовании и рекогносцировке показали свою стабильность [3].

Создание пунктов ФАГС (фундаментальной астрономо-геодезической сети) и ВГС (высокоточной геодезической сети) допускается на фундаментальных реперах, грунтовых и скальных реперах, а и СГС-1 (спутниковой

геодезической сети 1-го класса) дополнительно и на центрах АГС (астрономо-геодезической сети) и центрах государственной гравиметрической сети.

В области многолетней мерзлоты основной и контрольный центры спутниковой геодезической сети (ФАГС, ВГС и СГС-1) закрепляются реперами тип 150 оп. знак, 165 оп. знак и скальными фундаментальными реперами тип 164 оп. знак.

Основными требованиями, предъявляемыми к геодезическим центрам и реперам, является их сохранность и устойчивое планово-высотное положение на протяжении всего периода использования.

Наибольшее распространение на севере Западной Сибири и полуострове Ямал получили грунтовые реперы тип. 150 оп. знак ввиду простой конструкции и удобства закладки в узкие скважины. Однако, в пределах глубины сезонного оттаивания грунт вокруг реперной трубы попеременно будет находиться в талом и мерзлом состоянии. В зимний период грунт, окружающий репер, смерзается с боковой поверхностью и в результате пучения стремится увлечь его вверх. Если усилия, противодействующие силам морозного пучения, недостаточны, репер может подняться на некоторую высоту. В летний период произойдет оттаивание сезонноталого слоя грунта, сопровождающееся осадкой репера. В результате циклического сезонного промерзания и оттаивания через несколько лет такой репер может быть «выпучен» из грунта на десятки сантиметров [4]. На рисунке 2 показано выпучивание грунтовых трубчатых металлических реперов тип 150 оп. знак на территории Бованенковского газоконденсатного месторождения (рис. 2, а и 2, б – выпучивание реперов произошло на величину около одного метра, причем реперная труба, изображенная на рис. 2, б изогнута действием процессов солифликации; рис. 2, в – полное выпучивание репера).



а



б



В

Рисунок 2. Выпучивание грунтовых трубчатых реперов (тип 150 оп. знак) на территории Бованенковского газоконденсатного месторождения

Численные расчеты, проведенные в работах [5, 6], по устойчивости грунтовых реперов от влияния сил морозного пучения и от сезонного и многолетнего изменения температурных полей вокруг реперов в течение длительного периода показали, что величины касательных сил выпучивания могут в несколько раз превосходить силы удерживающие репер, а локальные изменения температуры грунта вокруг реперной трубы до нескольких градусов. В связи с этим стабильность реперов может быть повышена за счет снижения воздействия сил морозного пучения на их верхние части и более надежного закрепления якорей в толще многолетнемерзлых грунтов. Достижение этих условий возможно разработкой или выбором конструкций реперов, а также всесторонним учетом инженерно-геокриологических условий залегания многолетнемерзлых пород в местах закрепления реперов.

Список литературы:

1. Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей. – М.: Картгеоцентр – Геоиздат, 1993. – 104с.
2. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. – М.: Недра, 2001. – 148с.
3. Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети. – М.: ЦНИИГАиК, 2001. – 30с.
4. Столбов Ю.В. К вопросу о повышении устойчивости геодезических центров в районах распространения сезонной и вечной мерзлоты//Вопросы геодезии, высшей геодезии и фотограмметрии. Научн. труды ОмСХИ, Т.132. – Омск, 1975. – С.75-76.
5. Олейник А.М., Уставич Г.А. Применение грунтовых реперов с подвижной маркой для определения деформаций промышленных сооружений в северных широтах//Геодезия и картография.-2010.- №3.- С. 10 – 15.
6. Олейник А.М. Геодезический мониторинг геотехнических систем добычи и транспорта газа в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов: теория и практика (монография). – Тюмень, 2011.- 356с.

АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА В СХЕМАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Подковырова Марина Анатольевна

к.с.-х.н., доцент Тюменского государственного нефтегазового университета

ASPECT THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE MUNICIPAL AREA IN THE SCHEMES FOR TERRITORIAL PLANNING

Podkovyrova Marina, cand.sci., associate professor of the Tyumen state oil and gas university

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены содержание и методические основы разработки схем территориального планирования и землеустройства муниципального района; представлен анализ разработок территориального планирования и землеустройства; отражены землеустроительные и градостроительные аспекты в устойчивом развитии муниципального района, сделаны выводы по усилению землеустроительной составляющей.

ABSTRACT

The article describes the content and methodical bases of developing territorial planning and land management of the municipal area; an analysis of developments of spatial planning and land administration; land surveyor and town planning aspects are reflected in the sustainable development of the municipal area, conclusions are made to strengthen the land management component.

Ключевые слова: назначение разработок схем территориального планирования и землеустройства муниципального района, актуальность проектов по межхозяйственному и внутрихозяйственному землеустройству, устойчивое развитие муниципального района.

Key words: destination of development schemes for territorial planning and land management of the municipal area, the sustainable development of the municipal area.

Территориальное планирование направлено на определение функционального назначения территорий муниципального района, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития района, формирования благоприятной среды жизнедеятельности, сохранения объектов исторического и культурного наследия, уникальных природных объектов для настоящего и будущего поколений, развития и модернизации инженерной, транспортной и социальной инфраструктур.

В основе планирования социально-экономического развития сельских муниципальных районов в системе территориального планирования лежит комплексная оценка потенциальных возможностей территории и ее пригодности для развития экономики региона, улучшения жизни населения с учетом обеспечения стабильной экологической ситуации.

Комплексная оценка современного состояния проводится с целью определения градостроительной ценности территории муниципального района. В своем составе комплексная оценка территории содержит характеристики природно-ресурсного потенциала территорий, обеспеченности транспортной, инженерной, социальной и производственной инфраструктурами, экологического состояния.

Комплексная оценка современного состояния территории сельскохозяйственного муниципального района подразумевает проведение анализа по следующим направлениям: трудовые ресурсы и система расселения, отраслевая специализация, обеспеченность населения объектами жилой и социальной сфер, обеспеченность территории транспортной и инженерной инфраструктурами, а так же ее экологического состояния.

Однако, анализируя материалы Схем территориального планирования Уповорского, Бердюжского, Юр-

гинского, Червишевского и Хомутинского районов Тюменской области, следует вывод, что сложившаяся система градостроительной документации недостаточно полно отражает состояние и использование земель сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственных муниципальных районов, а также комплекс мероприятий по рациональному их использованию, ограничению в использовании, улучшению, восстановлению, изъятию для градостроительного освоения или консервации (полной, частичной). То есть проблема устойчивого развития территории сельскохозяйственного района в Схемах территориального планирования остаётся до конца не решённой. В приоритете территориального планирования обозначены вопросы градостроительного освоения (рисунок 1).

В связи с этим в основу разработки прогнозных градостроительных документов (Схем территориального планирования) необходимо включать: материалы Схем землеустройства муниципальных районов; результаты комплексной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения; материалы мониторинга состояния и использования земельных долей; результаты комплексной оценки, направленной не только на определение градостроительной ценности территории сельскохозяйственного муниципального района, но и на установление степени благоприятности земельных участков к конкретному виду целевого их использования, в том числе и градостроительного освоения, в границах межселенных территорий и территорий населённых пунктов.

В представленной нами схеме взаимосвязи территориального планирования и землеустройства подтверждается целесообразность данного вывода (рисунок 1).

Землеустройство обеспечивает комплексом мероприятий формирование устойчивого развития территории муниципального района [2,3].

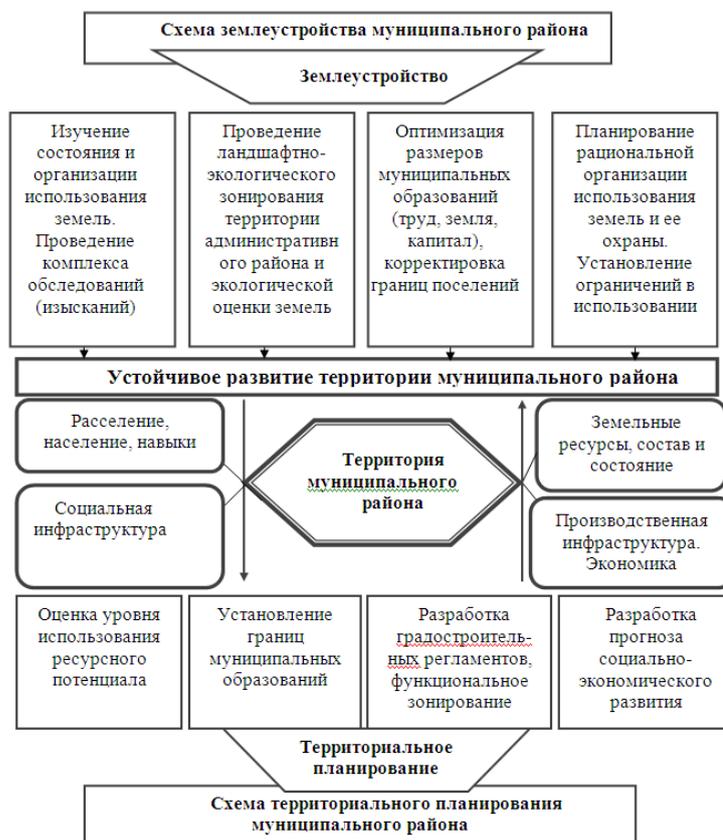


Рисунок 1. Аспекты устойчивого развития территории сельскохозяйственного муниципального района в схемах землеустройства и территориального планирования

Комплексная инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения позволит в первую очередь выявить фактическое количественное и качественное состояние и использование сельскохозяйственных угодий (фактическое местоположение земельных участков (их границ); частей земельных участков, занятых недвижимостью, подлежащих ограничению в использовании; наличие деградиционных процессов; правовой режим использования земель; причины вероятных изменений состояния угодий (источники, формы, виды и объемы антропогенного воздействия); допустимые изменения и нагрузки на земельные ресурсы; оценка природно-ресурсного потенциала). *В качестве основных целей мониторинга земельных долей* на наш взгляд является диагностика состояния сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственного предприятия, оценка процедуры выдела земельных долей, выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий необоснованных решений при разработке проектов перераспределения земель сельскохозяйственного назначения, а также исключение градостроительных ошибок по включению земель сельскохозяйственного назначения в градостроительное освоение.

В перечень задач, решаемых мониторингом земельных долей, как комплексной системы, нами предлагается включить:

- организацию и проведение наблюдений за разработкой проектов перераспределения земель сельскохозяйственного назначения;
- оценку неиспользуемых и нерационально используемых сельскохозяйственных угодий;
- организацию и проведение наблюдений за параметрами, определяющими и характеризующими размер земельных долей;
- оценку по осуществлению процедуры государственной регистрации и учета земель (правовой определенности земельных долей);
- оценку формирования массивов для первоочередного выделения земельных долей;
- оценку пригодности земель (сельскохозяйственных угодий) для предусмотренного целевого использования;
- оценку соблюдения равных организационно-территориальных условий для всех дольщиков (конкретного сельскохозяйственного предприятия);
- оценку состояния установления границ земельных долей на местности;
- разработку рекомендаций по дальнейшему выделу земельных долей с учетом сложившейся организации использования земель в хозяйстве;
- обеспечение граждан информацией о состоянии и использовании земельных долей (состоянии окружающей среды);
- контроль и оценку по рациональному использованию земельных долей (предотвращению антропогенных и негативных физико-географических процессов);
- введение государственного учета и государственного надзора за состоянием земельных долей как природных и природно-антропогенных систем и их использованием (своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов).

В статье предлагается технологическая схема осуществления мониторинга состояния и использования земельных долей на различных уровнях [1].

Муниципальный уровень включает: оценку неиспользуемых и нерационально используемых сельскохозяйственных угодий; организацию и проведение наблюдений за параметрами, определяющими и характеризующими размер земельных долей; оценку формирования массивов для первоочередного выделения земельных долей; оценку пригодности земель (сельскохозяйственных угодий) для предусмотренного целевого использования; оценку соблюдения равных организационно-территориальных условий для всех дольщиков (конкретного сельскохозяйственного предприятия); оценку состояния установления границ земельных долей на местности; обеспечение граждан информацией о состоянии и использовании земельных долей (состоянии окружающей среды).

Региональный уровень предполагает: организацию и проведение наблюдений за разработкой проектов перераспределения земель сельскохозяйственного назначения; оценку по осуществлению процедуры государственной регистрации и учета земель (правовой определенности земельных долей); разработку рекомендаций по дальнейшему выделу земельных долей с учетом сложившейся организации использования земель в хозяйстве; контроль и оценку по рациональному использованию земельных долей (предотвращению антропогенных и негативных физико-географических процессов); планирование развития территорий (муниципальных образований, субъектов федерации).

Федеральный уровень: введение государственного учета и государственного контроля за состоянием земельных долей как природных и природно-антропогенных систем и их использованием (своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов).

В настоящее время финансирование работ по изучению состояния земель из федерального бюджета *практически отсутствует*. Ведутся такие работы лишь в отдельных регионах и финансируются только за счет бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов. Однако, исходя из сложившейся ситуации, когда в принципе прекращены проектные разработки по классическому межхозяйственному и внутрихозяйственному землеустройству, материалы комплексной инвентаризации и мониторинга земельных долей позволят вести на более качественной основе:

- кадастровые карты (планы) состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения (земельных долей; фонда перераспределения земель; земель, переданных в ведение сельской администрации);
- карты качественного состояния земель сельских поселений (карт зарастания, переувлажнённости, заболачивания, засоления, проявления водной и ветровой эрозии, т.д.).

Таким образом, многолетняя динамика качества земель сельскохозяйственного назначения (земельных долей), как результат инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, а также мониторинга земельных долей должна стать:

- ведущим критерием, с помощью которого выявляется степень благоприятности территории для конкретной её организации и использования (в том числе при разработке Схем территориального планирования);
- составной частью формирующегося в настоящее время на федеральном уровне уникального информационно-аналитического ресурса (УИАР), который может стать надежной основой для принятия органами государственной власти и муниципального самоуправления

решений в области бюджетной, налоговой и социальной политики.

Предложенная нами комплексная оценка включает ландшафтно-экологическую, градостроительную, социально-экономическую и ресурсную оценки. Она может быть принята в качестве основы при разработке механизма по реализации концепции устойчивого развития территории населенных пунктов и межселенных территорий [4].

К основным принципам данного вида комплексной оценки земель населенных пунктов (городов), их пригородных зон (межселенных территорий) следует отнести: учет фактора времени; учет фактора многофункционального использования земель; учет ландшафтных особенностей земель данных категорий; гибкий выбор методов и методик пофакторной оценки (экологической, ландшафтной, социальной, градостроительной и экономической); учет ландшафтного, планировочного и кадастрового фактора формирования оценочных территориальных единиц; учет приоритетности ландшафтно-экологического фактора.

Согласно принятой технологической схеме каждый вид оценки включает ряд факторов (индикаторов), имеющих комплексный характер информации, существенно влияющей на ценность или уровень благоприятности территории населенных пунктов (городов), их пригородных зон (межселенных территорий) для определенного вида её использования. В качестве оценочных участков предлагается использовать наименьшие кадастровые территориальные единицы.

Материалы комплексной оценки межселенных территорий и населённых пунктов позволяют сформировать оптимизационную территориальную модель целевого использования земель, обеспечивая тем самым устойчивое развитие сельскохозяйственного муниципального района.

Список литературы:

1. Подковырова, М.А. и др. Назначение и содержание мониторинга состояния земельных долей / М.А. Подковырова, Е.А. Гаврилов, Н.Л. Гуменюк и др. // Роль и значение землеустроительной науки и образования в развитии Сибири: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой, 2012. – С. 311-315.
2. Подковырова, М.А. и др. Актуальные вопросы схем территориального планирования и землеустройства (на примере муниципального района Тюменской области) / М.А. Подковырова М.А., Симакова Т.В., Ратаева М.С. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА, 2012.
3. Подковырова, М.А. и др. Особенности формирования развития и планирования использования территории Юргинского района Тюменской области / М.А. Подковырова, А.В. Снетков // Сибирская деревня: история, современное состояние, перспективы развития: сб. научн. тр. - Омск: «Омскбланкиздат», 2010. – 4. III. – С. 200-205.
4. Подковырова, М.А. Комплексная оценка территории города / М.А. Подковырова // Землеустроительные, кадастровые работы для обеспечения стабильности и эффективности развития экономики России: матер. междунар. науч.-практ. конф. учёных и специалистов «Землеустроительное и кадастровое обеспечение функционирования земельно-имущественного комплекса». - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005.

РАСЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Сугак Евгений Викторович

д-р техн. наук, профессор Сибирского государственного аэрокосмического университета

Бельская Екатерина Николаевна

канд. техн. наук, доцент Сибирского государственного аэрокосмического университета

CALCULATION OF ENVIRONMENTAL RISKS

Sugak Eugene, Doctor of Technical Science, professor of Siberian state Aerospace University

Belskaya Ekaterina, Candidate of Technical Sciences, associate professor of Siberian state Aerospace University

АННОТАЦИЯ

Предлагается методика расчета экологических рисков, учитывающая как вероятность проявления факторов экологической опасности, так и все его возможные последствия. Приведены модели количественных оценок ущерба для человека и окружающей природной среды. Предложенная методика позволит проводить количественную оценку экологических рисков, что в свою очередь будет способствовать выработке управленческих решений, минимизирующих не только вероятность проявления факторов экологической опасности, но и ущерб в случае их реализации.

ABSTRACT

The method of calculation of environmental risks, taking into account both the probability of environmental hazards, and all its possible consequences. The models of the quantitative estimates of the human and natural environment. The proposed method will allow for a quantitative assessment of the environmental risks, which in turn will contribute to the development of management decisions that minimize not only the probability of environmental hazards, but also in the case of damage to their implementation.

Ключевые слова: техносферная безопасность, экологический риск, вероятность события, ущерб, экономическая оценка.

Keywords: technosphere safety, environmental risk, probability of the event, damage, economic evaluation.

В последние годы актуальной проблемой стал анализ и прогноз негативных изменений (зачастую катастро-

фических) качества окружающей среды в результате природных и антропогенных воздействий. При этом возникает необходимость количественной оценки вероятности

возникновения процессов и явлений, снижающих качество окружающей среды, и возможных ущербов от их проявления. В основе оценки таких последствий лежит методология оценки рисков [12].

Подход к определению экологического риска, который учитывает не только вероятность проявления факторов экологической опасности, но и все возможные последствия, получает все большее распространение [3,5,7,9,10,12]. При этом вероятность события или процесса выступает одним из компонентов риска, а мера последствий (ущерб) – другим. Если в течение периода (чаще всего года) может произойти несколько опасных событий, то показателем риска служит сумма ущербов от всех событий [7,12]:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i U_i \quad (1)$$

где R – количественная мера риска (средний риск), выражаемая в тех же показателях, что и ущерб; n – число возможных вариантов ущербов, которые могут быть при наступлении неблагоприятного события, включая и нулевой ущерб; P_i – вероятность наступления какого-либо неблагоприятного события (группы событий); U_i – величина ущерба в стоимостном выражении, которая, в свою очередь, определяется выражением [12]:

$$U = \sum_{i=1}^n W_i C_i \quad (2)$$

где W_i – обобщенная составляющая прогнозируемого вреда по различным компонентам окружающей среды; C_i – цена i -й составляющей вреда на единицу измерения с учётом его социально-экономического значения;

Таким образом, для определения величины риска согласно выражению (1) необходимо иметь информацию, выражающую соответствие значений P_i и U_i , $i = 1, 2, \dots, n$. Такая информация в простейшем случае определяет закон распределения вероятностей в пространстве ущербов.

В предположении о непрерывной зависимости вероятности P_i от значений ущерба u получим $P_i = P(u)$, а выражение (1) может быть представлено в интегральном виде [12]:

$$R = \int_{-\infty}^{\infty} u P(u) du \quad (3)$$

В более общем случае, когда ущерб может наступать вследствие различных неблагоприятных и не зависящих друг от друга событий, средний риск может быть определен согласно следующей формуле:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} U_i \quad (4)$$

где P_{ij} – вероятность получения ущерба U_i при наступлении события j -го типа.

Вероятность получения ущерба из формулы (4) определяется как условная вероятность согласно следующему произведению:

$$P_{ij} = P_j P_i(j) \quad (5)$$

где P_j – вероятность наступления неблагоприятного события j -го типа; $P_i(j)$ – вероятность получения ущерба U_i при наступлении события j -го типа.

При условии, что ущербы от различных событий

измеряются по одной шкале, а именно в стоимостном выражении и с учётом формулы (5) для определения величины среднего риска можно использовать следующую формулу [12]:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_j P_i(j) U_i \quad (6)$$

В формуле (6) P_j выражает закон распределения вероятностей наступления неблагоприятных событий, а $P_i(j)$ – законы распределения ущербов при наступлении каждого из таких событий.

Таким образом, чтобы провести количественную оценку экологических рисков необходимо знать, прежде всего, сами риски (факторы экологической опасности), а также методы оценки ущерба от их проявления.

Информационной основой для оценки экологических рисков являются: информация о различных процессах и явлениях, результаты мониторинга складывающейся в тех или иных регионах экологической обстановки, данные оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологической экспертизы и аудита, экологической и санитарно-гигиенической паспортизации, государственного учета и регистрации [4].

В рамках экологических рисков рассматриваются опасности, возникающие при взаимодействии экономических объектов и сосуществующих с ними экосистем [11]. Крупные экономические объекты, пересекающие значительные территории, требующие изменения ландшафтов при строительстве и влияющие на него в процессе эксплуатации существенно нарушают сложившиеся экосистемы. Обычным следствием появления таких объектов оказываются явления, которые некоторые экологи называют «ранами Земли» (залитые нефтью безжизненные земли вдоль нефтепроводов, отравленные поверхностные воды в местах горной добычи, загрязнение воздуха на огромных территориях и др.).

Явления негативных изменений природной среды имеют глобальный характер, обусловленный наличием многих регионов экологического неблагополучия.

Таким образом, очевидна необходимость разработки классификации факторов экологической опасности, позволяющей выявлять при комплексной экологической оценке территорий всю совокупность причин, которые обуславливают или потенциально могут вызвать негативные изменения в параметрах качества компонентов окружающей среды [12].

Классификация факторов экологической опасности позволяет перейти к *оценке экологических рисков*, как вероятности их проявления.

Вероятность выступает в этом случае как мера (показатель) риска, удобная для сравнения рисков для одного объекта (субъекта) от различных событий или для различных объектов (субъектов) в типовых для них условиях функционирования (деятельности).

В условиях рыночной экономики оценка ущерба от проявления факторов экологической опасности является одним из важнейших инструментов управления природоохранной деятельностью. Экологический ущерб ($U_{экол}$) рекомендуется определять как сумму ущербов от различных видов вредного воздействия на объекты окружающей природной среды [12]:

$$U_{экол} = \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_n + \mathcal{E}_б + \mathcal{E}_о \quad (7)$$

где: \mathcal{E}_a – ущерб от загрязнения атмосферы; $\mathcal{E}_в$ – ущерб от загрязнения водных ресурсов; \mathcal{E}_n – ущерб от загрязнения почв; $\mathcal{E}_б$ – ущерб, связанный с уничтожением биологических ресурсов; $\mathcal{E}_о$ – ущерб от засорения (повреждения)

территории обломками (осколками) зданий, сооружений, оборудования и т.д.

При рассмотрении экологических сторон последствий тяжелых аварий или катастроф целесообразно оперировать понятиями полного, косвенного и прямого ущербов [1]. *Прямой экологический ущерб* при техногенных ЧС обусловлен негативным воздействием на почву, растительный и животный мир, водоемы, атмосферу, а его оценки связаны с негативным влиянием на нынешнее поколение людей. *Косвенный экологический ущерб* имеет глобальный масштаб, например, нарушение климатического баланса, ухудшение качества природных ресурсов. Он следует из негативного влияния на жизнедеятельность будущих поколений людей.

Применяемые в настоящее время методики оценки последствий загрязнения окружающей среды в основном ориентированы на экологическое воздействие нормально функционирующих промышленных и других объектов на природу и население. Методы и модели влияния аварий и связанных с ними выбросов значительно больших количеств вредных веществ и более интенсивными воздействиями других факторов менее разработаны [8]. Вместе с тем есть основания полагать, что последствия крупных аварий могут значительно отличаться от последствий не столь интенсивных, пусть даже постоянных, воздействий, что не позволяет обоснованно использовать накопленную медицинскую статистику и результаты экологического мониторинга.

Выбор метода оценки экологического ущерба ЧС зависит от вида воздействий и степени их изученности. При наличии необходимых исходных данных используется метод прямого учета затрат на восстановление контрольного объекта до исходного состояния. При наличии большого числа реализаций (длительные наблюдения, частые события) применяются методы, основанные на статистическом анализе информации.

Экономические оценки экологических воздействий предполагают некую проекцию действительного экологического ущерба на хозяйственные и социальные условия и отношения. Полный экологический ущерб, определяемый как изменение всей совокупности элементов природы в зоне воздействия, как в момент аварии, так и с учетом отдаленных последствий не рассматривается.

Ущерб от загрязнений основных компонент окружающей природной среды может быть оценен, исходя из затрат на частичное или полное восстановление. Что касается воздушной среды, то для нее затраты на восстановление не рассматриваются, поскольку сам процесс восстановления (диффузия газа в атмосфере) происходит естественным образом.

Степень ущерба для здоровья человека и методы его оценки различаются в зависимости от длительности и уровней негативных воздействий.

При постоянно или продолжительно действующих слабоинтенсивных негативных факторах (например, повышенные концентрации вредных веществ в воздухе, малые дозы радиации и др.) в организме человека наблюдаются неблагоприятные эффекты, влияющие на его здоровье. Для количественной оценки ущерба от слабоинтенсивных факторов используются модели зависимости «доза – эффект».

При кратковременно действующих поражающих факторах значительной интенсивности, обычно происходящих в случайные моменты времени в форме опасных событий, ущерб для человека наступает в случае превышения уровнями воздействий некоторых предельных (по-

роговых) значений. Для количественных оценок используется факторная модель «действующая нагрузка – критическая нагрузка» (или «несущая способность»).

Последствия для человека от негативных воздействий любого вида выражаются бинарной переменной w :

$$w = w_0 = 0 \text{ если } u \leq u_{кр}, \quad (8)$$

$$w = w_1 = 1 \text{ если } u > u_{кр}, \quad (9)$$

где u – действующая на человека нагрузка; $u_{кр}$ – несущая способность человека.

Несущая способность зависит от дифференциальных характеристик негативных воздействий, в частности, длительности действия. По совокупности индивидов она имеет существенный разброс (т.е. является случайной величиной), который в задачах прогноза обычно не учитывается.

Риск здоровью человека можно определить с использованием модели «нагрузка – несущая способность» через частоту смертей:

$$\lambda = \lambda_0 P(u > u_{кр}) \quad (10)$$

где λ_0 и λ – частоты негативных и поражающих воздействий соответственно, u – случайная величина уровней негативных воздействий, $P(u > u_{кр})$ – условная вероятность смерти, т.е. поражающего воздействия, условием которого является превышение действующей нагрузкой критической для человека.

Тогда математические ожидания числа поражающих воздействий в год

$$a(\Delta t) = \lambda \cdot \Delta t = \lambda_0 \cdot \Delta t \cdot P(u > u_{кр}) \quad (11)$$

Для редких событий индивидуальная вероятность смерти вычисляется как вероятность хотя бы одного поражающего воздействия в год:

$$Q(\Delta t) \approx a(\Delta t) = \lambda \cdot \Delta t, \quad (12)$$

т.е. риск выражается через частоту поражающих воздействий.

Таким образом, предложенная методика позволит проводить количественную оценку экологических рисков, что в свою очередь будет способствовать выработке управленческих решений, минимизирующих не только вероятность проявления факторов экологической опасности, но и ущерб в случае их реализации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 14-06-00256).

Список литературы

1. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. - 118 с.
2. Бурков В.Н., Грацианский Е.В., Дзюбко С.И., Щепкин А.В. Модели и механизмы управления безопасностью. - М.: СИНТЭГ, 2001. - 160 с.
3. Ваганов П.А., Манг Сунг Им. Экологические риски. СПб., 2001. 152 с.
4. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. - М.: Издательский центр Академия, 2008. - 368 с.
5. Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Салов С.С. и др. Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. - М., 2000. - 431 с.
6. Методические рекомендации по определению платы за выбросы (сбросы, размещение) загрязняющих веществ в природную среду. РД Госкомприроды СССР от 27.12.1990 г.
7. Окладникова Е.Н. Оптимизация системы технического обслуживания потенциально опасных

- объектов. Дисс... канд. техн. наук. - Красноярск: СибГАУ, 2008, 135 с.
8. Стратегические риски чрезвычайных ситуаций: оценка и прогноз. М., ЦСИ ГЗ МЧС, 2003. 400 с.
 9. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Ермолаева Л.В. Информационные технологии управления социально-экологическим риском. - Вестник Сибирского гос. аэрокосмического ун-та, 2008, вып.4(21), С.87-91.
 10. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Кузнецов Е.Н. Вычислительные и информационные технологии анализа и оценки социально-экологических рисков. - Экология и промышленность России, 2008, № 8, С.24-29.
 11. Карлин Л.Н., Абрамов В.М. Управление экологическими рисками. - СПб.: РГГМУ, 2006 - 332 с.
 12. Шмаль А.Г. Факторы экологической опасности & экологические риски. Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», 2010 г., г.Бронницы. - 191 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ БУРОВОГО РАСТВОРА

Голубев Владимир Григорьевич

*докт. т. наук, профессор Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент*

Надилов Казим Садыкович

*докт. х. наук, профессор Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент*

Жантасов Манар Курманбекович

*канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент*

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF FILTRATION PROPERTIES OF DRILLING MUD

Golubev Vladimir, Doctor of tech. Sciences, professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent
Nadirov Kazim, Doctor of Chemistry, professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent
Zhantasov Manap, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent

АННОТАЦИЯ

В работе приведены результаты экспериментальных исследований фильтрационных свойств бурового раствора на модели пласта. Предлагаемый буровой раствор прошел положительную проверку. Изучались технологические параметры бурового раствора в зависимости от различной концентрации водного раствора ПАВ ОГС, которые показали, что оптимальной концентрацией являются 15-20% ПАВ ОГС. Результаты исследования проведенных с анионным ПАВ показали, что наиболее оптимальным составом синтезированного ПАВ при котором наблюдаются наиболее лучшие технологические параметры является состав №2 (ТС : NaOH = 80 : 20).

ABSTRACT

The results of experimental studies of the filtration properties of drilling fluid reservoir model. The proposed drilling fluid was a positive test. Studied the process parameters of the drilling fluid depending on the various concentrations of aqueous surfactant solution PSO, who showed that the optimal concentration of the surfactant is 15-20% AHC. Results of the study carried out with an anionic surfactant showed that the optimal composition of the synthesized surfactants in which there are the most best technological parameters is part №2 (TOS: NaOH = 80: 20).

*Ключевые слова: буровой раствор, исследования, фильтрационные свойства, керн, технологические параметры.
Keywords: mud, research, filtration properties, the core, the process parameters.*

Физико-химические процессы, протекающие в буровых растворах связаны с особенностями строения составляющих бурового раствора – глинистого минерала, воды и молекул полимерных реагентов. Дисперсное состояние глинистых минералов обуславливает преобладание в них разнообразных поверхностных явлений, в том числе электроповерхностных, т.к. с уменьшением размера частиц, повышается удельная поверхностная энергия.

Создавая буровые растворы различного состава, очень важно учитывать минералогический состав глин, условия их происхождения, т.к. они определяют величину и характер прочностных и деформационных свойств глинистых пород и интенсивность взаимодействия их с водными растворами [1-3].

В настоящее время в практике бурильных работ используют буровые растворы на водной основе, которые

состоят из дисперсной среды – воды, дисперсной фазы – твердой, либо эмульгированной и различных водорастворимых электролитов, полиэлектролитов, щелочей, кислот, ионогенных и неионогенных поверхностно-активных веществ. В качестве твердой фазы в буровом растворе могут находиться активная составляющая – глинистые породы и неактивная (инертная) – утяжелители выбуренной породы. Эмульгированной фазой может быть нерастворимая в воде жидкость, например нефть, масла и другие компоненты.

Как показывают исследования, значительный эффект повышения технико-экономических показателей бурения достигается применением безглинистых и малоглинистых растворов. В работах авторов [4-5] доказано, что значительный эффект повышения технико-экономиче-

ских показателей бурения достигается применением безглинистых и малоглинистых растворов [6-7]. Для регулирования свойств малоглинистых растворов применяют глинопорошки различных сортов [8-9].

Для моделирования фильтрационных исследований в условиях слоисто-неоднородного пласта была собрана лабораторная установка.

Данная установка позволяет моделировать процесс закачки гидрофобного-эмульсионного раствора (ГЭР) в слоисто-неоднородный пласт, условно состоящий из двух пропластков с различной проницаемостью, что достигается посредством установки и обжатия в кернодержателях двух кернов с различными проницаемостями. Горное давление имитируется обжатием керна ручным насосом до

максимального значения 3,3 МПа. Посредством регулирования давления воздуха от компрессоров можно достичь максимального дифференциального давления на концах керна до 0,7 МПа.

Для исследования параметров фильтрации ГЭР и влияния на поверхность порового пространства породы-коллектора были проведены лабораторные испытания с моделированием процесса закачки данных составов в нагнетательную скважину и последующего пуска ее в работу. Фильтрационные лабораторные исследования проводились на установке по оценке степени ухудшения коллекторских свойств пласта FDES-645 (Coretes Systems Corporation) в термобарических условиях, максимально приближенных к пластовым, с использованием естественных образцов керна месторождения Сарыбулак (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика образцов керна

№ Образца керна	Месторождение	Пласт	Пористость, %	Абсолютная проницаемость (по гелию), мкм ²	Проницаемость по воде, мкм ²
1	Сарыбулак 10	БС-11	16,9	0,01	0,005
2	Сарыбулак 15	Ю1-1	14,7	0,032	0,24
3	Сарыбулак 16	БС-11	14,7	0,182	0,063
4	Сарыбулак 14	БВ-6	19,8	0,382	0,282
5	Сарыбулак 13	БС-11	17,7	0,041	0,013
6	Сарыбулак 12	БС-11	18,9	0,254	0,09

Подготовка образцов естественного керна к фильтрационным исследованиям проводилась с помощью ручного сверлильного станка MDP-405 и двусторонней обрезной пилы с опцией торцевального круга DTS-430(Coretest Systems Corporation). Замер основных фильтрационных параметров исследуемых образцов керна производился на автоматизированном пермеатре-позиметре AP-608 (Coretest Systems Corporation). Насыщение подготовленных образцов керна приготовленной моделью пластовой воды осуществляется под вакуумом в ручном сатураторе MS-535 (Coretest Systems Corporation).

Фильтрационная установка FDES-645 позволяет проводить эксперименты при температуре до 150⁰С с созданием горного и порового давления до 0,МПа.

Проведение фильтрационных экспериментов на установке FDES-645 состояло из следующих этапов:

1. Образец керна, насыщенный приготовленной моделью подтоварной воды, помещается в кернодержатель, где создаются термобарические условия, максимально приближенные к пластовым.

2. В режиме постоянного расхода 0,5см³/мин при 80⁰С производится вытеснение пластовой воды приготовленной изовискозной моделью нефти соответствующего объекта (месторождения и пласта) с целью создания остаточной водонасыщенности в образце керна. Направление фильтрации при этом-«обратное».

3. В режиме постоянного расхода 0,5 см³/мин при 80⁰С производится вытеснение нефти приготовленной моделью подтоварной воды с целью создания в образце керна остаточной нефтенасыщенности – моделирование промытых водой продуктивных интервалов нагнетательной скважины. При этом рассчитывалась исходная фазовая проницаемость керна по подтоварной воде в режиме постоянного расхода до стабилизации градиента давления

при температуре 30⁰С (работающая нагнетательная скважина). Направление фильтрации при этом – «прямое».

4. Закачка в образец керна при 30⁰С в режиме постоянного расхода 0,5 см³/мин исследуемого ГЭС. Объем закаченной композиции равен двум поровым объемам керна. Направление фильтрации при этом – «прямое».

5. Повышение температуры систему (керна) после окончания закачки состава до 80⁰С. Выдержка образца керна в термобарических условиях в состоянии покоя в течении 1 часа.

6. Снижение температуры системы до 30⁰С (работающая нагнетательная скважина) и расчет конечной фазовой проницаемости образца керна по подтоварной воде в режиме постоянного расхода 0,5 см³/мин до стабилизации градиента давления. Направление фильтрации при этом – «прямое».

Были приготовлены водные растворы ГЭР поверхностно-активного реагента ОГС следующих концентраций: 5%-ный раствор эмульсии; 10%-ный раствор эмульсии; 15%-ный раствор эмульсии; 20%-ный раствор эмульсии; 25%-ный раствор эмульсии.

Изучались технологические параметры бурового раствора в зависимости от различной концентрации водного раствора ПАВ ОГС, которые показали (табл.2), что оптимальной концентрацией являются 15-20% ПАВ ОГС. При данной концентрации наблюдаются оптимальные основные технологические показатели раствора ГЭР (плотность, вязкость, водоотдача, суточный отстой). ГЭР с этими показателями и концентрацией возможно обеспечит высокоэффективное и безаварийное бурение скважин на нефть и газ в зонах осложнения, в связи с тем, что не вызывает образование сальников. В таблице 2 приведены основные параметры ГЭР.

Таблица 2.

Изменение технологических параметров от концентрации эмульсии ПАВ ОГС

Концентрация эмульсионного раствора		Технологические параметры					
		γ , г/см ³	T, сек	B, см ³	K, мм	pH	C.O., %
1	5%-ный раствор эмульсии	1,05	18	12	1	8,0	2
2	10%-ный раствор эмульсии	1,01	19	10	1	8,0	1
3	15%-ный раствор эмульсии	1,01	20	8	1	8,5	1
4	20%-ный раствор эмульсии	1,02	20	6	0,5	9,0	0,5
5	25%-ный раствор эмульсии	1,03	22	5	0,5	9,0	0,5

Дальнейшие исследования были проведены по изучению влияния соотношения исходных компонентов и концентрации ПАВ на технологические свойства ГЭР на основе ПАВ ОГС.

Нами были приготовлены два состава ПАВ ОГС синтезированных на основе госсиполовой смолы и гидроокиси натрия взятых в следующих соотношениях:

ГС: гидроокись натрия = 75 : 25; ГС: гидроокись натрия = 80 : 20

Одновременно было приготовлено прямая эмульсия на основе дистиллированной воды и дизельного топлива, взятых в следующем соотношении:

Вода : диз. топлива = 70 : 30

Разработанный нами и синтезированный в лабораторных условиях анионоактивный ПАВ ОГС добавлялся в рецептуру углеводородной эмульсии в различных концентрациях (1, 3, 5%) от общего объема эмульсионного раствора.

Результаты исследования проведенных с анионным ПАВ показали, что наиболее оптимальным составом синтезированного ПАВ при котором наблюдаются наиболее лучшие технологические параметры является состав №2 (ГС : NaOH = 80 : 20). При данном составе нами получены оптимальные технологические показатели (плотность, условная вязкость, статическое напряжение сдвигу - СНС, фильтрация, корка образования и суточный отстой). В дальнейшем полученные технологические параметры будут исследоваться для получения рецептур буровых растворов для различных геологических условий, что позволит придавать буровому раствору на углеводородной основе новые свойства.

Следующая задача по оптимизации свойств бурового раствора с различными ингредиентами была реализована с учетом того, что буровой раствор на водной основе, включают: бентонит, мел, унифлок, КМЦ-ТС, КССБ, соду кальцинированную, ТБФ, госсиполовую смолу.

Согласно предложенной рецептуре раствор содержит модифицированную госсиполовую смолу, полученную путем обработки едким натром, при следующем соотношении компонентов, масс. %: бентонит 3-4; мел 6-8; унифлок 0,1-0,2; КМЦ-ТС 0,7-0,9; КССБ 0,1-0,3; соду кальцинированную 0,1; ТБФ 0,012; МГС 8-10, вода – остальное.

Исследуемый буровой раствор готовили следующим образом. В емкость набирали 1000 см³ воды, добавляли бентонита 3-4 г, мела 6-8 г, унифлока 0,1-0,2 г, КМЦ 0,7-0,9 г, КССБ 0,1-0,3 и МГС 8-10 г. Далее добавляли ТБФ и кальцинированную соду в количестве 0,112г и при перемешивании доводят общий объем раствора до 2000 см³.

Для экспериментальной проверки заявляемого состава приготовлено 4 смеси (табл.3, п.1-5) при различных соотношениях ингредиентов. По результатам данных исследований очевидно, что уменьшение содержания МГС при всех прочих условиях ниже 8% приводит к потере структурных свойств (СНС) и снижению вязкости (раствор 1); при увеличении содержания МГС выше 10% наблюдается рост вязкости и возрастает вероятность засорения бурового оборудования (раствор 4).

Таблица 3

Сравнительные показатели бурового раствора

Состав раствора, %	Показатели раствора			
	Плотность, ρ , кг/м ³	Вязкость, с	Статическое напряжение сдвига, СНС1/10, Па	Фильтрация, Ф, см ³ /30 мин
№1. Вода 83,788 + бентонит 3 + мел 6 + унифлок 0,1 + КМЦ-ТС 0,7 + КССБ 0,3 + Сода кальцинированная 0,1 + ТБФ 0,012 + ОГС 6	1600	55-57	3-4/6-8	6,0-6,5
№2. Вода 81,688 + бентонит 3 + мел 6+ унифлок 0,2 + КМЦ-ТС 0,7 + КССБ 0,3 + Сода кальцинированная 0,1 +ТБФ 0,012 + ОГС 8	1800	60-62	5-6/6-8	4,0- 5,0
№3. Вода 77,688 + бентонит 4 + мел 7 + унифлок 0,1 + КМЦ-ТС 0,8 + КССБ 0,3 + Сода кальцинированная 0,1 +ТБФ 0,012 + ОГС 10	1820	65-67	5-6/6-8	4,0- 5,0
№4. Вода 74,588 + бентонит 4 + мел 8 + унифлок 0,2 + КМЦ-ТС 0,9 + КССБ 0,2 + Сода кальцинированная 0,1 + ТБФ 0,012 + ОГС 12	1950	87-89	6-7/8-10	6,0- 7,0

Состав раствора, %	Показатели раствора			
	Плотность, ρ , кг/м ³	Вязкость, с	Статическое напряжение сдвига, СНС1/10, Па	Фильтрация, Ф, см ³ /30 мин
№5. Вода 81,886 + бентонит 3 + мел 6 + унифлок 0,1 + КМЦ-ТС 0,8 + КССБ 0,1 + Сода кальцинированная 0,1 + ТБФ 0,014 + госсиполовая смола 8 (прототип)	1920	0-73	6-7/9-10	6,5-7

Таким образом, из таблицы 3 следует, что исследуемый буровой раствор на водной основе, содержащий ОГС при оптимальном соотношении ингредиентов (растворы 2, 3), обладает рядом преимуществ по сравнению с прототипом (раствор 5), а именно, достигается солеустойчивость, снижение фильтрации раствора и увеличение смазывающей способности.

Оптимальное содержание ОГС и других ингредиентов позволяет легко регулировать такие показатели раствора, как вязкость и фильтрацию, солеустойчивость, смазывающие свойства при оптимальных расходах. Таким образом, предлагаемый состав ингредиентов придает буровому раствору на водной основе новые качественные свойства.

Таким образом, выполнены следующие задачи первого этапа: осуществлен подбор оптимальных концентраций состава гидрофобно-эмульсионного раствора на основе модифицированной госсиполовой смолы. Исследования проводились благодаря финансированию гранта Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список литературы:

1. Голубев В.Г., Надиров К.С., Бондаренко В.П., Жантасов М.К., Джусенов А.У. Исследование влияния температуры на термостойкость, фильтроотдачу и эффективную вязкость гидрофобно-эмульсионных растворов. Труды Международной научно-практической конференции «Развитие науки, образования и культуры независимого Казахстана в условиях глобальных вызовов современности», посвященной 70-летию Южно-Казахстанского Государственного университета им. М.Ауезова. Шымкент, ЮКГУ им.М.Ауезова. т.4, 2013. - С.11-14.
2. Аввакумов Е.Г. Механические методы активизации химических процессов. – Новосибирск: Наука, 1979. – 246 с.
3. Аветисян Н.Г. Выбор типа бурового раствора для бурения в неустойчивых породах // Обзорная информ. Сер. Бурение. – М.: ВНИИОЭНГ, 1983. – 30 с.
4. Адам И.К. Физика и химия поверхности: пер. с англ. – М – Л.: Гостехиздат, 1947. – 551 с.
5. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. – М.: Мир, -1979. – 568 с.
6. Андреев В.П., Каримов Н.Х., Андреева Л.С. Дезинтеграторная технология получения и управления свойствами бурового раствора // 6 Республиканская конференция по физикохимии, технологии получения и применения промывочных жидкостей, дисперсных систем и тампонажных растворов: Тезисы докладов, ч.2, Киев, изд-во ИКХХВ АН УССР, 1985. – С.52.
7. Адгезионный кольтмант для минерализованных буровых растворов / Р.Г. Ахмадеев, У.С. Карабалин. – Опул. 1985, Бюл. №6.
8. А.с. 664986 СССР. Безглинистая промывочная жидкость / М.М. Быстров, В.В. Курицын. – Опул. 1979, Бюл. №20.
9. Ишмухамедова Н.К., Надиров Н.К., Эфендиев Г.М. Буровой раствор на основе природного сырья, отходов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности// Вестник Атырауского института нефти и газа. 2009.4(19) С.106-109.
10. Мищенко В.И., Кортуннов А.В. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов. Краснодар. АРТ, 2008. 356 с.
11. Абатуров С.В. Новая технология приготовления инвертно-эмульсионных растворов для глушения и перфорации скважин/С. В.Абатуров, Д. Ш. Рамазанов, И.В. Шпуров //Нефтяное хозяйство.-2009. №9.- С.90-91.

ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГОССИПОЛОМ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Надиров Казим Садыкович

докт. х. наук, профессор Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент

Жантасов Манап Курманбекович

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент

Бимбетова Гульмира Жанкабыловна

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета
Республика Казахстан, г.Шымкент

PRODUCING A MODIFIED PVC COMPOUND GOSSYPOL

Nadirov Kazim, Doctor of Chemistry, professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent
Zhantasov Manap, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University
Republic of Kazakhstan, Shymkent

Bimbetova Gulmira, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan, Shymkent

АННОТАЦИЯ

Цель данного исследования является изучение возможности применения госсипола - желтого пигмента хлопкового масла – (2,2-ди-3-метил-5-изопропил-1,6,7-триокси-8-нафталальдегида) для стабилизации ПВХ и получение новых композиций на его основе. Исследована возможность применения госсипола - желтого пигмента хлопкового масла – (2,2-ди-3-метил-5-изопропил-1,6,7-триокси-8-нафталальдегида) для стабилизации поливинилхлорида ПВХ-С-7059 М – 95 и получены новые композиции на его основе.

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the possibility of using gossypol - yellow pigment cottonseed oil - (2,2-di-3-methyl-5-isopropyl-1,6,7-trihydroxy-8-naphthaldehyde) for stabilizing PVC and obtain new compositions on basis. The possibility of using gossypol - yellow pigment cottonseed oil - (2,2-di-3-methyl-5-isopropyl-1,6,7-trihydroxy-8-naphthaldehyde) for stabilizing polyvinyl chloride PVC-C M-7059 - 95, and obtained new compositions based on it.

Ключевые слова: госсипол, ПВХ-композиции, исследования.

Keywords: gossypol, PVC-composition, research.

Отличительной особенностью поливинилхлорида (ПВХ) является высокая вязкость расплава в условиях переработки и невысокая термическая стабильность, что является причиной использования его исключительно в модифицированном виде в сочетании с различными целевыми добавками: стабилизаторами, пластификаторами, наполнителями, полимерами и др. [1]. Применительно к ПВХ важной задачей является изыскание новых, доступных и дешевых модификаторов [2]. Наличие многочисленных добавок в ПВХ-композициях приводит к возникновению разнообразных специфических эффектов в процессе переработки и эксплуатации готовых изделий. С недавнего времени конкуренцию традиционным стабилизаторам начали составлять нетоксичные стабилизирующие системы полифункционального действия. Это обусловлено тем, что переработка данных композиций в новые конструкционные материалы предъявляет повышенные требования к добавкам (стабилизаторам, смазкам), которые должны обеспечивать экологическую безопасность, высокую термо-, и цветостабильность, хорошую окраску конечных изделий при максимальной производительности технологического оборудования. Интерес к полифункциональным добавкам связан одновременно и с экономикой, использование их в практике создания новых композиций позволяет существенно уменьшить расход стандартных стабилизаторов, снижая тем самым себестоимость полимерных изделий. На практике при выборе стабилизаторов помимо эффективности учитываются и другие свойства: совместимость с полимером, летучесть и экстрагируемость, способность окрашиваться, запах, токсичность, экономичность. Кроме этого, стабилизаторы оказывают влияние на технологические режимы переработки и эксплуатационные характеристики готовых изделий [1-3].

Несмотря на растущие потребности рынка и наличие достаточно широкой сырьевой базы в Казахстане ассортимент добавок, обеспечивающих данный комплекс

свойств, весьма ограничен, поэтому потребности отечественного рынка в комплексных стабилизаторах полифункционального действия в основном удовлетворяется поставками зарубежных компаний. Поэтому разработка малоотходных технологий получения комплексных стабилизаторов ПВХ, обеспечивающих энерго-, ресурсосбережение и экологическую безопасность на основе отходов масложировой промышленности, является практически значимой и актуальной задачей.

Цель данного исследования является изучение возможности применения госсипола - желтого пигмента хлопкового масла – (2,2-ди-3-метил-5-изопропил-1,6,7-триокси-8-нафталальдегида) для стабилизации ПВХ и получение новых композиций на его основе. В качестве базового полимера в работе использовался поливинилхлорид ПВХ-С-7059 М – 95, стабилизатором служил госсипол, пластификатором – диоктилфталат (ДОФ). В качестве органических наполнителей были выбраны недревесные отходы сельского хозяйства. Учитывая, что при изучении их влияния на свойства композитов не было выявлено принципиальных отличий между гузапай и другими исследованными наполнителями, для модификации ПВХ был исследован один из отходов – гузапая. ПВХ-композиции получали термопластикацией смесей на фрикционных вальцах. Были исследованы вязкоупругие, термические, термомеханические и деформационно-прочностные свойства модифицированных ПВХ-композиций.

Для получения исходной информации были получены термогравиметрические кривые ПВХ-С-7059 М. Различные участки кривой позволяют определить устойчивость исходного образца, промежуточных соединений и конечного продукта. Указанные кривые регистрировались при скорости нагрева 20 К/мин, измерительная ячейка продувалась азотом (расход 50 мл/мин).

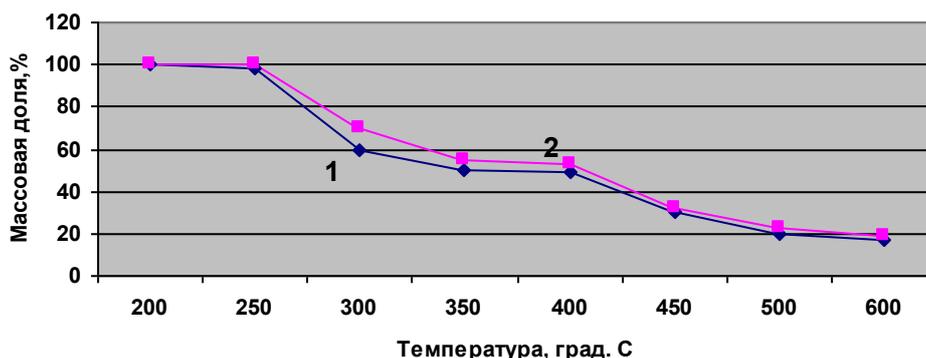
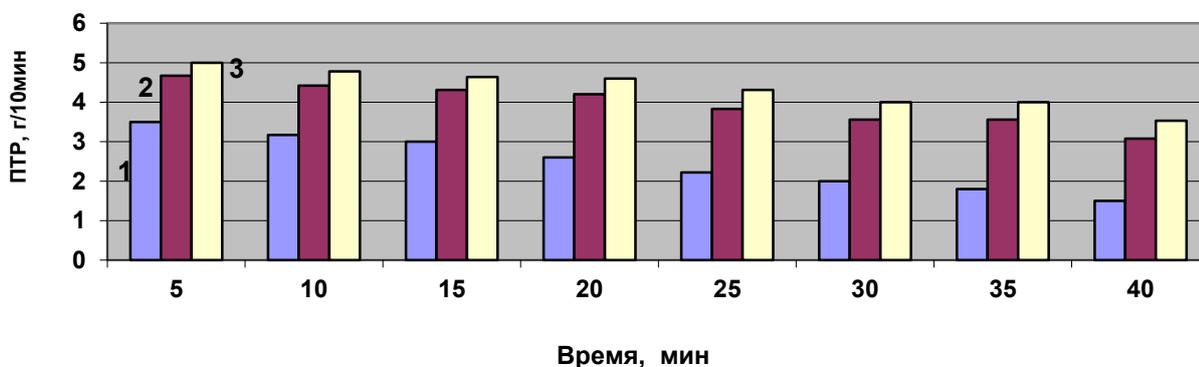


Рисунок 1. Термогравиметрические кривые поливинилхлорида. 1 – без добавок, 2 – 1% госсипола.

Как показывает результаты, термическое разложение материала протекает в две стадии (рисунок 1). На первой стадии, примерно до 360°C, происходит дегидрохлорирование материала, т.е. полимер разлагается с выделением хлороводорода. Потеря веса на данной стадии составляет около 50%. На второй стадии происходит дальнейшее разложение оставшегося полимера. При достижении 600°C образец теряет около 80% от своего исходного веса. При добавлении госсипола характер зависимости не меняется, но происходит незначительное снижение массовых потерь композиции, что косвенно может свидетельствовать о повышении термоустойчивости ПВХ в присутствии госсипола. Для определения влияния госсипола на стабильность свойств ПВХ-композиции производили измерения до начала выделения HCl в процессе термомеханической переработки полимерных пленок на вальцах при

температуре 175 °С в течение 40 минут. Влияние госсипола на процесс деструкции полимера под влиянием термомеханического воздействия в условиях переработки ПВХ-композиций было исследовано на модельной композиции состава, масс.ч: ПВХ-С-7059 М – 100; госсипол – 1. В качестве сравнительного образца испытывали эту же композицию с металлосодержащим стабилизатором – трехосновным сульфатом свинца и промышленной смазкой «Barolub LT» [4]. Данные рисунка 2 свидетельствуют о том, что в присутствии госсипола такой наиболее чувствительный к температурному воздействию показатель, как текучесть расплава, в процессе термомеханической переработки претерпевает наименьшие изменения, причем действие госсипола и импортной смазки сложнэфирного типа «Barolub LT» приблизительно одинаковы.

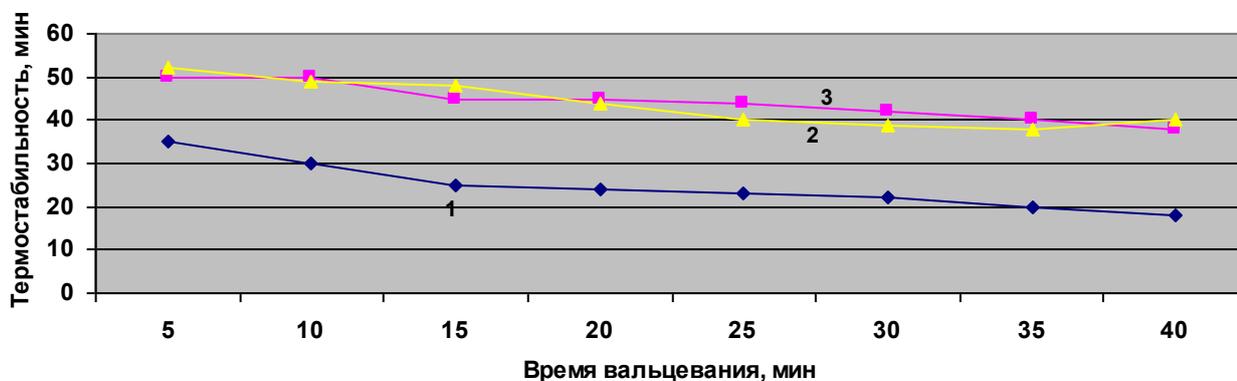


Температура - 180°C, 1 – без смазки, 2 – Barolub LT (1,0%), 3 – госсипол (1,0%).

Рисунок 2. Влияние состава полимерной композиции на показатель текучести расплава (ПТР) в процессе термомеханической переработки

Аналогичная зависимость получена при вальцевании трех образцов с исследованием термостабильности (рисунок 3). В присутствии госсипола термостабильность поливинилхлоридных композиций в динамических условиях увеличивается так же, как в присутствии запатентованной добавки «Barolub LT». Очевидно, что госсипол

способствует лучшему распределению тепла в перерабатываемой полимерной массе и ослабляет разрушающее действие механических напряжений при переработке ПВХ, т.е. обладает функциями механохимического стабилизатора, причем по эффективности действия госсипол не уступает импортному образцу.



Температура - 180°C, 1 – без смазки, 2 – Barolub LT (1,0%), 3 – госсипол (1,0%).

Рисунок 3. Влияние состава полимерной композиции на ПТР в процессе термомеханической переработки

Далее была определена минимальная эффективная концентрация госсипола, которая, вызывая повышение термостабильности ПВХ- композиций, не снижает других показателей качества полимера (таблица 1).

Таблица 1

Влияние концентрации госсипола на показатели качества ПВХ-пленок*

Концентрация госсипола, масс. %	Наименование показателя						
	Время термостабильности, мин	Показатель текучести расплава, г/10 мин, при 180°C	Прочность при разрыве, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %	Начальная степень белизны, %	Конечная белизна, % (ч/з 0,5 ч)	Относительная потеря степени белизны, %
0	20	1,1	14,1	101	75	65	13,3
0,1	28	1,2	14,3	103	75	66	12,0
0,2	30	1,2	14,0	104	77	68	11,6
0,5	35	1,3	15,5	107	78	69	11,5
0,7	36	1,3	15,0	110	78	68	12,8
1,0	34	1,3	15,1	111	78	69	11,5
1,2	30	1,1	14,0	102	77	68	11,7
Lancrom arc LCZ	36	1,4	15,7	112	75	65	13,3

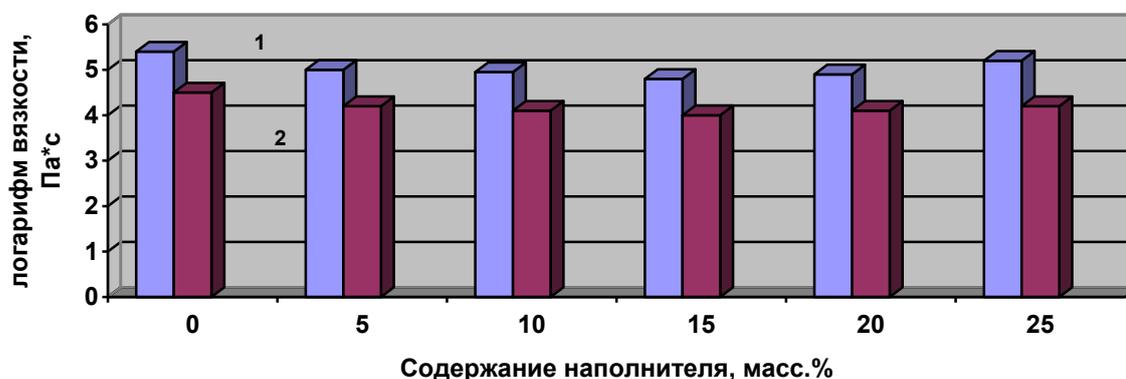
*ПВХ-пленки получены на основе базовой рецептуры, масс.ч.: ПВХ-С-7059 М – 95; трехосновой сульфат свинца – 3; стеарат кальция – 1, для сравнения использован импортный комплексный кальций-цинковый стабилизатор марки Lancromarc LCZ.

При испытании влияния концентрации госсипола значения практически всех показателей оказались лучше, чем у базового образца, и приблизились к аналогичным показателям при использовании импортного комплексного кальций-цинкового стабилизатора марки Lancromarc LCZ. Повышение показателя текучести расплава указывает на облегчение процесса переработки ПВХ-композиции в присутствии госсипола. Его оптимальная концентрация составляет 0,7-1,0 масс.%, повышение концентрации нецелесообразно, т.к при этом наблюдается снижение времени термостабильности, ПТР, прочности и относительного удлинения при разрыве. Начальная и конечная степень белизны пленок при этом существенно не меняется. Во всех случаях при приготовлении и переработке композиций методом вальцевания и экструзии технологических затруднений не возникало. Полученные ПВХ-материалы соответствовали по всем показателям техническим требованиям, при этом технологические показатели - термостабильность и текучесть расплава были выше исходных показателей.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что госсипол в концентрации 0,7-1,0 масс. % проявляют многофункциональность действия: связывают свободный HCl, обеспечивают хороший начальный цвет и стабильность цвета, а также заметно повышают текучесть

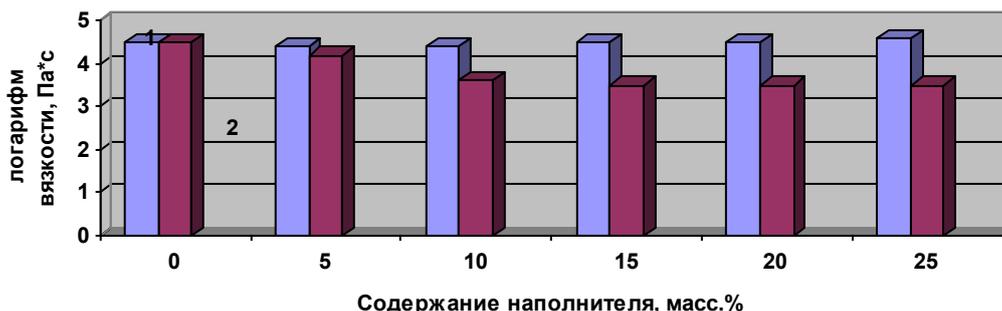
расплава полимера и позволяют создать конкурентоспособные рецептуры ПВХ-материалов и изделий. Использование госсипола также позволяет существенно уменьшить расход смазок и стандартных стабилизаторов.

На рисунках 4 и 5 представлены данные по влиянию гузапаи на вязкостные свойства расплавов жестких и пластифицированных композиций при различных температурах и режимах деформирования. Видно, что для жестких композиций наблюдается незначительный эффект снижения эффективной вязкости расплавов в области сравнительно малых концентраций (5-20 масс.%) наполнителей. Эффект влияния малых концентраций на изменение вязкостных свойств композитов обусловлен тем, что в процессе течения расплавов глобулярная структура ПВХ сохраняется. При увеличении концентрации гузапаи происходит разрыв проходных цепей, связывающих глобулярную структуру, и поэтому подвижность структурных образований увеличивается, а по мере увеличения содержания наполнителя усиливается межмолекулярное взаимодействие на границе раздела полимер-наполнитель. В результате происходит постепенный переход полимера в межфазные слои. Это приводит к увеличению эффективного объема наполнителя и концентрации полимера в граничной области.



Температура, °C: 1 – 170, 2 – 190 при $\lg \tau = 4,9$.

Рисунок 4. Зависимость эффективной вязкости жестких композитов, содержащих гузапаю



Температура, °С: 1 – 170, 2 – 190 при $\lg \tau = 4,9$. Содержание ДОФ-20 масс. %.

Рисунок 5. Зависимость эффективной вязкости пластифицированных композитов, содержащих гузапаи

Для пластифицированных композиций снижение вязкости происходит в меньшей степени, что обусловлено повышением подвижности структурных образований полимера и его свободного объема, при этом наблюдается снижение влияния адсорбционного взаимодействия на границах раздела. С увеличением содержания ДОФ изменение вязкостных свойств проявляется еще меньше. Эффективность действия частиц гузапаи определяется их дисперсностью. Исследование влияния дисперсности наполнителя на вязкостные свойства композита показало, что для всех исследованных систем сохраняется установленная закономерность изменения вязкости. Изменение эффективного объема наполнителя, вызванное увеличением размера частиц, приводит к снижению вязкости и уменьшению степени её повышения в области больших концентраций гузапаи. Таким образом, установлено, что в области малых содержаний гузапаи наблюдается изменение вязкоупругих свойств композита, причем величина изменения зависит от содержания и дисперсности частиц наполнителя, а также температуры и режима деформирования. При исследовании термомеханических характеристик установлено, что температура стеклования и жестких и пластифицированных композиций при введении гузапаи

практически не изменяется. Вероятно, это можно объяснить тем, что в условиях проведения термомеханического анализа наблюдается ограниченная подвижность структурных образований ПВХ (малые нагрузки и сравнительно низкие температуры перехода композитов из стеклообразного в высокоэластическое состояние). Оценка термической стабильности методами дифференциального термического и термогравиметрического анализа позволила установить, что введение гузапаи приводит к повышению термической стабильности жестких ПВХ-композитов на 25 - 40 °С.

В таблице 2 приведены некоторые свойства новых жестких ПВХ-композитов, рекомендуемых к использованию, и области их применения. Таким образом, в жестких композициях ПВХ госсипол является эффективным регулятором вязкости и улучшает эксплуатационные свойства готовых изделий. Такие же исследования для пластифицированных композитов показали, что невозможно выделить область концентраций наполнителей и пластификаторов, при которых сочетание вязкоупругих, термомеханических и деформационно-прочностных свойств композита обеспечивает улучшение его технических свойств, позволяющих рекомендовать его к практическому использованию.

Таблица 2

Свойства новых жестких ПВХ-композитов и области их применения

Состав композиции	Свойства композиции	Рекомендуемые области применения
ПВХ-С-7059 М +гузапая (10%) + госсипол (0,5%)	Гладкая однородная поверхность и ее высокие адгезионные свойства, повышенная ударостойкость, долговечность, влагостойкость, стойкость к атмосферным воздействиям и УФ - излучению, высокая химическая устойчивость, эластичность, коррозионная стойкость.	Для нанесения различных видов печати, при монтаже выставочных стендов, интерьерной отделке, изготовлении табличек, вывесок, дисплеев, защитного покрытия для плакатов и информационных постеров, смотровых фонарей, крыш, навесов, а также в сооружении различных антивандальных конструкций как в рекламных технологиях, так и в строительстве.
ПВХ-С-7059 М +гузапая (20%) +	Практически не впитывает воду и атмосферную влагу из воздуха, обладает хорошей светостойкостью, устойчив к большинству известных хими-	Для изготовления различных изделий достаточно сложной формы методами термо-, пневмо- и вакуумформования, для получения строительных изделий по экструзионной технологии (например,

госсипол (1,0%)	ческих веществ, экологически безопасен, не содержит тяжелых металлов и не имеет вредного воздействия на человеческий организм и окружающую среду. Композит обеспечивает оптимальное смачивание древесных волокон, исключение износа кромки изделия, повышение производительности экструдера, снижение температур при переработке, повышение стабильности расплава, различные физические формы добавок.	дверные панели, обивка, полы, фасады, садовый паркет и другие изделия), из него можно также производить полы, стены, перегородки, потолки, террасные площадки, заборы, беседки, хозяйственные постройки, ангары, хранилища для сельхозпродукции, а также многие другие конструкции, при строительстве которых обычно используется деревянная доска.
-----------------	--	---

Однако отдельные варианты обеспечивают повышение текучести расплава, динамической термостабильности ПВХ композиций, увеличение индукционного периода до начала выделения HCl, снижение скорости термического и термоокислительного дегидрохлорирования ПВХ и стабилизации вязкости. В других случаях снижается температура переработки ПВХ композиций, повышается производительность экструзионной линии на 5-10%, улучшаются термо-, цветостабильность, а также внешний вид полимерных изделий. Для некоторых составов повышается технологичность переработки композиций (термостабильность, текучесть расплава), получают более однородные по размеру гранулы, уменьшается слипаемость их при пневмотранспортировке. Исследования проводились благодаря финансированию гранта Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список литературы:

1. Низамов Р.К., Полифункциональные наполнители поливинилхлорида. – Казань: КГТУ им. А.Н. Туполева. – 2005. - 234с.
2. Руководство по разработке композиций на основе ПВХУ /Под ред. Ф.Гроссмана. /Пер. с англ. под ред. В.В.Гузеева. - СПб.: Изд-во НОТ. – 2009. - 608с.
3. Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида. - М.: Химия, - 1975. - 248с.
4. Нафиков А. Б. Разработка способа получения комплексных стабилизаторов поливинилхлорида на основе алтфа-разветвленных монокарбоновых кислот. Автореферат.....канд. техн. наук, – Уфа. – 2010.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОКСИЭТИЛИРОВАНИЯ

Надилов Казим Садыкович

докт. х. наук, профессор Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г.Шымкент

Бимбетова Гульмира Жанкабыловна

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г.Шымкент

Жантасов Манап Курманбекович

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г.Шымкент

RESEARCH OF THE DEGREE OF CLEANING OF FATTY ACID ON THE EFFICIENCY OF SORBITAN

Nadirov Kazim, Doctor of Chemistry, professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent

Bimbetova Gulmira, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University

Republic of Kazakhstan, Shymkent

Zhantasov Manap, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University

Republic of Kazakhstan, Shymkent

АННОТАЦИЯ

Целью данного исследования является изучение влияния степени очистки жирных кислот (ЖК), выделенных из госсиполовой смолы, на эффективность процесса их оксиэтилирования. Исследовано влияние степени очистки жирных кислот госсиполовой смолы на эффективность процесса их оксиэтилирования с целью получения деэмульгаторов.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the influence of the degree of purification of fatty acids (FA) extracted from gossypol resin, the process efficiency of ethoxylation. The influence of the degree of purification of fatty acids gossypol resin on process efficiency of sorbitan to obtain demulsifiers.

Ключевые слова: госсиполовая смола, жирные кислоты, исследования, деэмульгатор, оксиэтилирование.

Keywords: gossypol resin, fatty acids, research, de-emulsifier, sorbitan.

Целью данного исследования является изучение влияния степени очистки жирных кислот (ЖК), выделенных из госсиполовой смолы, на эффективность процесса их оксиэтилирования. ЖК госсиполовой смолы, обладающие длинными цепями атомов углерода с карбоксильной группой и углеводородным радикалом, проявляют ярко выраженную хемосорбционную способность, благодаря этому они представляют практическую ценность для по-

лучения деэмульгаторов (ПАВ) [1]. Выделенная из госсиполовой смолы жировая часть (смесь компонентов госсиполовой смолы) представляет собой густую, вязкую массу (кинематическая вязкость - 2340 сСт, при 25°C), которая имеет темно-коричневый цвет, удельный вес - 0,981т/м³, кислотное число - 112,8 мг КОН/г, число омыления - 228,3 мг КОН/г, эфирное число - 155,43 мг КОН/г, йодное число - 1,44 г I₂/100 г, температура застывания - 37°C. Высокая

вязкость смеси обусловлена наличием в её составе насыщенных ЖК, которые при температуре ниже 50-70°C представляют собой кристаллические вещества, но за счет частичной растворимости в ненасыщенных ЖК полученная смесь имеет консистенцию смолы. Для установления жирнокислотного состава жировой части смолы применялся метод ВЭЖХ. Результаты анализа показали, что в составе жировой фракции содержатся 11 ЖК, в основном, ненасыщенные - 7 кислот (75,6 мас. %), преимущественно линолевая (31,1 мас. %), линоленовая (25,2 мас. %), и олеиновая кислоты (19,3 мас. %), из насыщенных ЖК большая часть приходится на пальмитиновую (18,0 мас. %). Компоненты смеси идентифицировали в сравнении со стандартными образцами метиловых эфиров жирных кислот и по относительным временам удерживания.

В рамках поставленной задачи нами выполнен комплекс исследований по экстракции ЖК из полученной смеси компонентов госсиполовой смолы с целью отделения их от технического госсипола, его соединений и других примесей, т.к. на процесс оксигетилирования любые примеси оказывают неоднозначный эффект. Для получения ПАВ с высокой деэмульгирующей способностью требуется получить оптимальное соотношение числа гидрофильных и гидрофобных групп (гидрофильно-липофильного баланса) [2]. В процессе оксигетилирования длина оксигетиленовых цепей, присоединенных к отдельным молекулам исходного вещества, не бывает одинаковой, поэтому всегда получается смесь молекул с оксигетиленовыми цепями различной длины. Полученное неионогенное соединение характеризуется по средней величине его оксигетиленовых цепей. Обычно считается, что для достижения требуемого качества и потребительских свойств получаемого продукта необходимо, чтобы распределение оксигетилных полимергомологов в реакционной смеси было максимально узким. Однако в нашем случае, учитывая сложный и непостоянный состав жировой части госсиполовой смолы, а также поставленную задачу по получению композиционных деэмульгаторов из нескольких химических соединений при условии, что между этими соединениями проявляется синергетический эффект, процесс оксигетилирования проводился нами на основании одного выбранного критерия – максимального выхода целевого оксигетилированного продукта из неочищенной смеси компонентов госсиполовой смолы и чистых ЖК.

Поэтому нами, в соответствии с поставленной целевой задачей – использование ЖК госсиполовой смолы для производства деэмульгатора, проверено влияние степени очистки ЖК на процесс их оксигетилирования и деэмульгирующие свойства полученного продукта. Были исследованы 4 варианта подготовки ЖК к синтезу деэмульгатора.

1. Использование выделенной из госсиполовой смолы неочищенной жировой части вышеописанного состава.

2. Использование сырых ЖК с содержанием посторонних примесей около 1,2-1,3%, полученных экстракцией бензином из жировой части госсиполовой смолы в роторно-пульсационном аппарате.

3. Использование дистиллированных ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,2-0,3%, полученных из сырых ЖК.

4. Использование очищенных ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,02-0,04%, полученных из дистиллированных ЖК по методу [3]. Для получения очи-

щенных кислот по этому методу этерификацию проводили солянокислым метанолом, а выделение метиловых эфиров ЖК осуществляли посредством адсорбции на ионно-обменной смоле "IRA-400" с последующими элюированием гексаном и упариванием в вакууме при 30 °C. Для отделения примесей насыщенных ЖК осуществляли однократную перекристаллизацию в ацетоне. Применение анионнта "IRA-400" обусловлено его характеристиками, так как он содержал поверхностно-активные группы электрофильного характера, способные связываться определенным образом с двойными связями ЖК с образованием нестойких электронных комплексов, которые элюировались в дальнейшем гексаном.

На рисунке 1 представлена зависимость концентрации смеси полимергомологов, полученных из различного сырья, от степени оксигетилирования. Полученные результаты свидетельствуют о том, что чем выше степень очистки ЖК, тем выше концентрация полученного оксигетилированного продукта в реакционной смеси, причем это влияние наиболее отчетливо проявляется при степени оксигетилирования 6-8, при более высоких значениях $S_{уд}$ эти различия находятся в пределах ошибки опыта.

Число групп оксида этилена определяли по увеличению массы, взятой для синтеза навески ЖК, и проверяли по методу Сиджиа [2], а также – для экспресс оценки – по калибровочному графику, построенному по экспериментальным данным и имеющему вид линейной зависимости плотности оксигетилированного продукта от числа групп оксида этилена.

Условия: температура - 130°C, давление - 0,6 МПа. Вариант сырья: 1 – 1, 2 – 2, 3 – 3, 4 – 4. Характеристика вариантов: 1. Смесь компонентов госсиполовой смолы. 2. Сырые ЖК с содержанием посторонних примесей около 1,2-1,3%. 3. Дистиллированные ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,2-0,3%. 4. Очищенные ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,02-0,04%.

Оба метода дают хорошо воспроизводимые результаты. На эффективность процесса синтеза влияет также количество воды в исходном сырье и в оксиде этилена. При оксигетилировании в присутствии воды образуются полиоксигетилгликоли, содержание которых, в зависимости от содержания воды, достигает в деэмульгаторе 15-25%. Поэтому все исходные реагенты для синтеза подвергались обезвоживанию.

Наблюдаемая ранее четкая зависимость вязкости оксигетилированных продуктов от содержания в них оксида этилена наблюдается только для трех вариантов используемого сырья (рисунок 2). При оксигетилировании ЖК, подготовленных по варианту 2, т.е. содержащих около 1% госсипола, возникает аномальный характер влияния числа групп оксида этилена, присоединенных к ЖК, на вязкость оксигетилированного продукта, проявляющийся в резком повышении вязкости. Для установления причины возникающей аномалии была приготовлена модельная смесь из ЖК высокой степени очистки по варианту 4 и технического госсипола с содержанием последнего в смеси 0,5 и 1,0 и 1,5%, и определены вязкости полученных из модельного сырья оксигетилированных продуктов (кривые 5-7 на рисунке 2). Полученные зависимости свидетельствуют о том, что присутствие госсипола в количестве 0,5-1,0% вызывает значительные изменения в структуре полученных продуктов, что влияет на их вязкость и, возможно, на другие, в том числе деэмульгирующие свойства. Следует отметить, что это влияние проявляется только при числе присоединенных групп оксида этилена, превышающих 22.

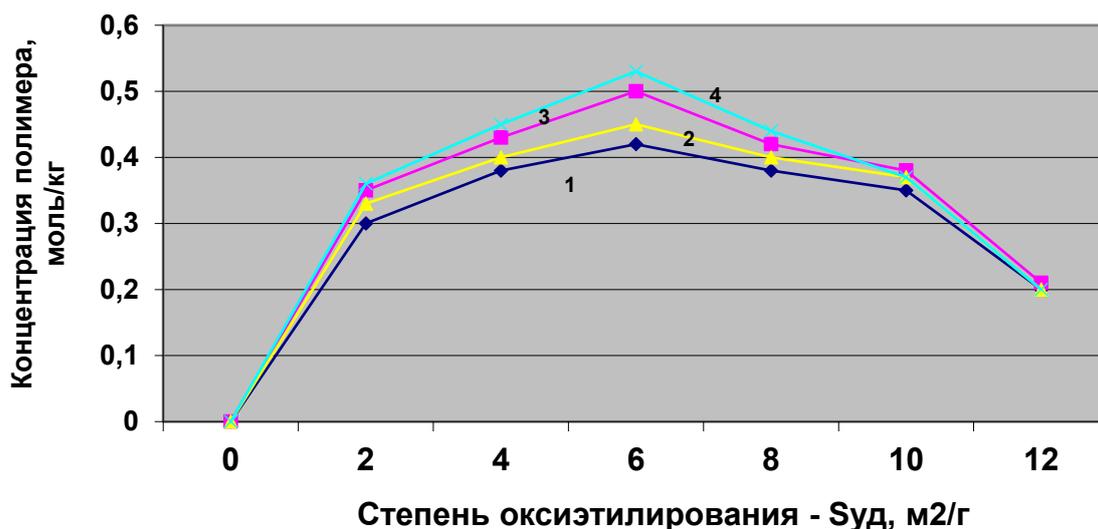


Рисунок 1. Влияние степени очистки ЖК на эффективность оксиэтилирования

Вариант сырья: 1 – 1, 2 – 2, 3 – 3, 4 – 4. Характеристика вариантов: 1. Смесь компонентов госсиполовой смолы. 2. Сырые ЖК с содержанием посторонних примесей около 1,2-1,3%. 3. Дистиллированные ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,2-0,3%. 4. Очищенные ЖК с содержанием посторонних примесей около 0,02-0,04%. Кривые 5 – 7 – модельные смеси из ЖК высокой степени очистки по варианту 4 и технического госсипола с содержанием последнего в смеси соответственно 0,5 и 1,0 и 1,5%.

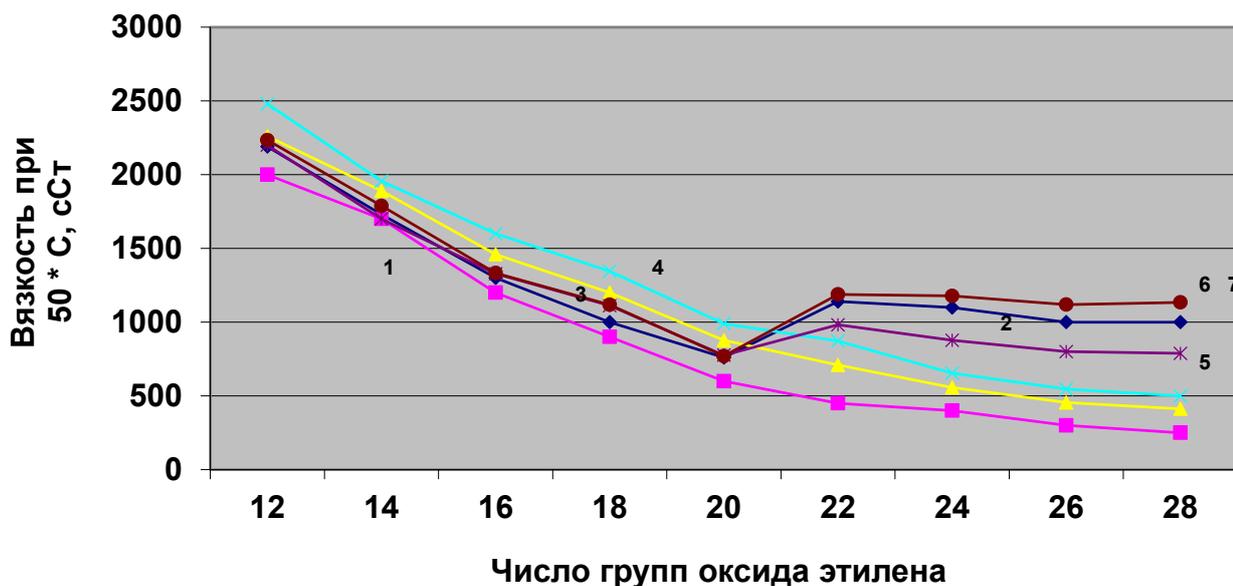


Рисунок 2. Влияние степени очистки ЖК на вязкость оксиэтилированных продуктов

Результаты использования ПАВ, созданного на основе варианта 2, для обезвоживания и обессоливания сырой кумкольской нефти показали возможность применения нового сырья - ЖК госсиполовой смолы, подготовленных по разработанной методике, - для синтеза неионогенного деэмульгатора методом оксиэтилирования. При его использовании содержание остаточной воды в нефти снижается до 0,08-0,5 %, нефти в воде – до 50-170 мг/л, а солей до 60-210 мг/л при нормах расхода 30-60 г на тонну сырой нефти. Исследования проводились благодаря финансированию гранта Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список литературы:

1. Глушенкова А.И., Назарова И.П. Госсипол, его производные и их использование.- Ташкент: Фам -1993.-78 с.
2. Шенфельд Н. Поверхностно-активные вещества на основе оксида этилена – М.: Химия, - 1982. – 748 с.
3. Патент SU 1803121. Способ получения полиеновых жирных кислот/ Г.С. Авхутская, Н.С. Мотавкина и Т.К. Каленик // приоритет. 04.12.90, опубл. 23.03.93.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Надиоров Казим Садыкович

докт. х. наук, профессор Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г. Шымкент

Жантасов Манап Курманбекович

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г. Шымкент

Бимбетова Гульмира Жанкабыловна

канд. т. наук, доцент Южно-Казахстанского государственного университета, Республика Казахстан, г. Шымкент

RESEARCH OF BIODEGRADABILITY VEGETABLE TOPPINGS

Nadirov Kazim, Doctor of Chemistry, professor of South Kazakhstan State University

Republic of Kazakhstan, Shymkent, Zhantasov Manap

Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, Shymkent

Bimbetova Gulmira, Candidate of tech. Sciences, associate professor of South Kazakhstan State University

Republic of Kazakhstan, Shymkent

АННОТАЦИЯ

Полимерные материалы в настоящее время приобрели важнейшее значение в самых различных сферах человеческой деятельности. Целью данного исследования является изучение биоразлагаемости растительных наполнителей для получения смесевых композиций на основе полиэтилена, винилацетата, компатибилизатора, растительных, металлических наполнителей и госсипола. С учетом вышеизложенного для получения композиционных материалов на основе полиэтилена было исследовано несколько видов различных недревесных растительных отходов, распространенных на Юге Казахстана. На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что не все используемые наполнители подвержены активной биодеструкции плесневыми грибами и могут быть использованы для изготовления биоразлагаемых композиционных материалов.

ABSTRACT

Polymeric materials are being acquired paramount importance in various fields of human activity. The purpose of this study is to investigate the biodegradability of vegetable toppings for mixed compositions based on polyethylene, vinyl acetate, compatibilizer, plant, metal fillers and gossypol. In view of the above, for the production of composite materials based on polyethylene was investigated several different types of non-timber plant waste, common in the south of Kazakhstan. Based on these studies it can be concluded that not all fillers used prone active biodegradation by fungi and can be used for manufacturing biodegradable composite materials.

Ключевые слова: полимерные материалы, исследования, наполнители.

Keywords: polymeric materials, research, excipients.

Полимерные материалы в настоящее время приобрели важнейшее значение в самых различных сферах человеческой деятельности. Их применение в виде волокон, пленок, пластиков и многих других видов материалов постоянно расширяется, но при этом возникает целый ряд проблем, среди которых: использование невозобновляемого органического минерального сырья - нефти и газа; многостадийность, материал- и энергоёмкость большинства технологий; неразрушаемость большинства синтетических полимерных материалов в природной среде, в результате чего утилизация отработанных синтетических материалов становится достаточно дорогой и вызывает экологические затруднения [1].

Существует принципиальная разница между полимером и полимерным материалом. Для того чтобы полимер стал материалом, в большинстве случаев в него необходимо вводить различные химические добавки, улучшающие его химические свойства, термо- и светостабильность, атмосферо- и погодоустойчивость, водостойкость. Как правило, в большинство полимерных материалов вводят наполнители. Наибольшее распространение получили композиционные материалы с твёрдым наполнителем. В качестве твёрдого наполнителя в композиционном материале обычно используются: 1. Тонкодисперсные частицы (порошковый наполнитель). 2. Волокна, в том числе и нитевидные кристаллы (волоконистый наполнитель). 3. Плёнки, пластинки (слоистый наполнитель). 4. Комбинации наполнителей различной природы (гибридные композиционные материалы). Поэтому возникает возможность путём подбора состава и свойств наполнителя и матрицы (связующего), их соотношения, ориентации

наполнителя получать материалы с требуемым сочетанием эксплуатационных и технологических свойств.

Целью данного исследования является изучение биоразлагаемости растительных наполнителей для получения смесевых композиций на основе полиэтилена, винилацетата, компатибилизатора, растительных, металлических наполнителей и госсипола. Актуальность данного исследования очевидна потому, что будут получены современные материалы с заданным набором свойств (в зависимости от состава) и тем, что в качестве наполнителей могут использоваться отходы многих производств. Помимо утилизации отходов, что само по себе актуально, происходит частичная замена невозобновляемого сырья - нефти и газа, на возобновляемое, что экономически целесообразно.

Основными предпосылками для выбора наполнителей являются следующие обстоятельства. В последнее время возросло внимание к новым возобновляемым источникам сырья для получения традиционных видов мономеров и полимеров в связи с постепенно нарастающим дефицитом органического минерального сырья - нефти и газа. Такими источниками становятся возобновляемые растительные ресурсы [2], т.к. большинство побочных продуктов и отходов производства, образующихся после переработки сельскохозяйственного сырья, характеризуется ценным химическим составом и может быть использовано для изготовления различной продукции. Предполагаемая высокая экономическая эффективность применения полимерных материалов на основе растительного сырья обуславливает увеличение объема их производства. Ресурсы растительной биомассы постоянно возобновля-

ются путем фотосинтеза, и они уже сегодня служат важным источником сырья для получения различных органических веществ и материалов, в том числе они используются для химической переработки в некоторые виды мономеров, полимеров и полимерных материалов: волокон, пленок и пластиков.

С учетом вышеизложенного для получения композиционных материалов на основе полиэтилена было исследовано несколько видов различных недревесных растительных отходов, распространенных на Юге Казахстана, главными критериями при отборе которых являлась их стоимость, доступность и физико-химическая стойкость при температуре переработки полиэтилена.

Доля недревесного сырья в общемировом потреблении волокнистого растительного сырья к концу 2013 гг. достигла 5,7 %, что составляет около 1% от потенциаль-

ных ежегодно возобновляемых ресурсов. Недревесное сырье можно разделить на три условные категории: отходы сельского хозяйства - солома различных видов, багасса, стебли хлопчатника (гузапая); промышленное сырье с плантаций - кенаф, конопля, лен, джут, хлопковый линт; природное недревесное сырье - тростник, бамбук. Для первого вида сырья характерна его низкая стоимость и среднее качество получаемого полуфабриката [3]. Результаты анализа химического состава некоторых исследуемых нами видов недревесного растительного сырья представлены в таблицах 1,2.

Определено, что отличительными особенностями исследованного сырья являются высокая зольность, высокое содержание красителей и пигментов (например, солома и шелуха гречихи), для соломы злаковых культур характерно наличие жиро-воскового слоя на внешней и внутренней поверхности соломины.

Таблица 1

Химический состав исследуемого недревесного сырья

Вид сырья	Компоненты			
	Целлюлоза	Лигнин	Смолы, жиры, воски	Зола
Солома				
рис	42-44	21-23	5-6	12-14
гречиха	36-38	19-21	2-3	3-4
овес	45-48	17-19	2-3	3-5
Шелуха				
рис	36-39	36-39	2-3	16-18
гречиха	27-30	28-30	1-2	4-5
овес	46-49	47-49	1-1,5	5-6

Таблица 2

Химический состав золы стеблей исследуемого недревесного сырья*

Культура	Зола	N	SO ₃	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO
Пшеница	4,8	0,4	0,1	0,2	0,9	0,2	0,1
Рожь	3,9	0,4	0,1	0,4	1,0	0,2	0,1
Ячмень	4,5	0,5	0,2	0,3	1,0	0,2	0,1
Рис	16,0	0,6	0,1	0,4	1,1	0,2	0,1
Сено	5,8	0,5	0,1	0,3	0,9	0,2	0,2
Гузапая	7,8	0,5	0,1	0,3	0,8	0,1	0,1

*, масс % от массы абсолютно сухого сырья.

Особенностью химического состава недревесных волоконсодержащих растений является также относительно высокое содержание в них азотсодержащих соединений и неорганических элементов. Однако в целом по химическому составу солома и другие виды недревесного волокнистого сырья имеют определенное сходство с древесиной. Для выбора температуры смешения компонентов при создании композитов предварительно учитывали температуру начала термодеструкции наполнителей. С помощью термогравиметрического анализа было установлено,

что большинство наполнителей не подвергаются термодеструкции при температуре ниже 220°C (таблица 3). Для качественного смешения наполнителя с полиэтиленом, температура расплава при смешении должна составлять не менее 160°C, а температура деструкции компонентов должна быть на 20 градусов выше. Таким образом, все выбранные наполнители пригодны для изготовления композиций при 160°C.

Таблица 3

Результаты термогравиметрического анализа наполнителей

Вид наполнителя	Температура, °C / масса образца, %							
	Солома	70/100	100/96	150/94	170/92	200/90	220/88	250/87
Сено	70/100	100/95	150/93	170/91	200/89	220/87	250/86	
Гузапая	70/100	100/99	150/96	170/95	200/92	220/88	250/87	
Лузга	70/100	100/98	150/95	170/94	200/90	220/86	250/84	
Шелуха	70/100	100/97	150/94	170/92	200/90	220/88	250/83	

Для получения качественного композиционного материала важно, чтобы размер фракции наполнителя был минимален, однако сверхтонкий помол экономически невыгоден. Все наполнители высушивали в течение 3 ч при

80°C, измельчали, просеивали и анализировали с помощью набора сит. Используя первичный рассев удалось установить, что преобладающей является фракция с размером частиц менее 200 мкм. Именно она была отобрана

для изготовления полимерных материалов. По результатам вторичного отсева, который характеризует структуру наполнителей, можно сделать вывод, что основная масса (50%) частиц относится к мелкой фракции (менее 80 мкм) для трех наполнителей, кроме лузги и гузапай (таблица 4),

для которых количество мелкой и крупной (80-150) фракций составляет по 30-35%.

Очень важным моментом при выборе наполнителей является их биоразлагаемость, которую можно оценить по степени накопления массы мицелия грибов на водной вытяжке наполнителей.

Таблица 4

Фракционный состав наполнителей после измельчения (%)

Наполнитель	Размер фракции, мм			
	0-80	80-150	150-200	Больше 200
Солома	45	25	25	5
Сено	50	30	15	5
Гузапая	30	20	35	15
Лузга	35	20	30	15
Шелуха	50	25	20	5

Биоразлагаемость чистых наполнителей оценивали с использованием плесневых грибов *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Trichoderma viride*, *Penicillium*

chrysogenum, рекомендованных ГОСТ 9.049-91. В опытах были использованы тест-культуры из коллекции кафедры биотехнологии ЮКГУ им. М. Ауэзова.

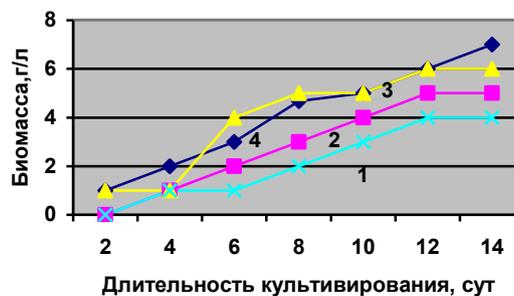
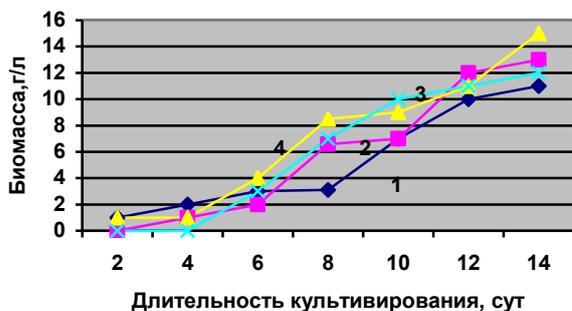
Таблица 5

Сравнительный анализ наполнителей по степени биоразлагаемости

Плесневелый гриб	Выход биомассы мицелия на водной вытяжке на 14 день, г/л				
	Сено	Солома	Гузапая	Лузга	Шелуха
<i>Aspergillus niger</i>	11	4	9	15	0
<i>Aspergillus terreus</i>	13	5	7	13	0
<i>Trichoderma viride</i>	12	6	8	16	1
<i>Penicillium chrysogenum</i>	15	7	11	16	1

Водные вытяжки из использованных в работе наполнителей достаточно активно утилизировались всеми использованными микромицетами для вытяжек из сена, гузапай и подсолнечной лузги (оптимальный вариант). В

случае соломы рост актиномицеиов замедлен, а для хлопковой шелухи – практически отсутствует: после 6-8 суток слабого развития наблюдается гибель всех микромицетов, что связано, вероятно, с накоплением в ней пестицидов (рисунок 1-3).

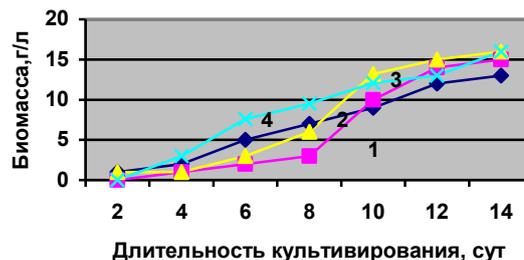
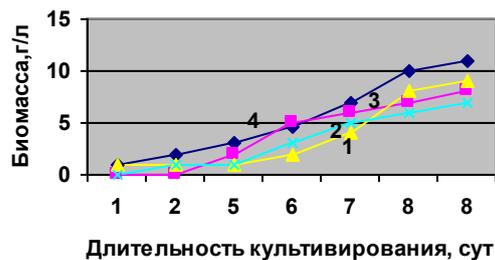


а

б

1 - *Aspergillus niger*, 2 - *Aspergillus terreus*, 3 - *Trichoderma viride*, 4 - *Penicillium chrysogenum*.

Рисунок 1. Рост биомассы мицелия на водной вытяжке из сена (а) и соломы (б)

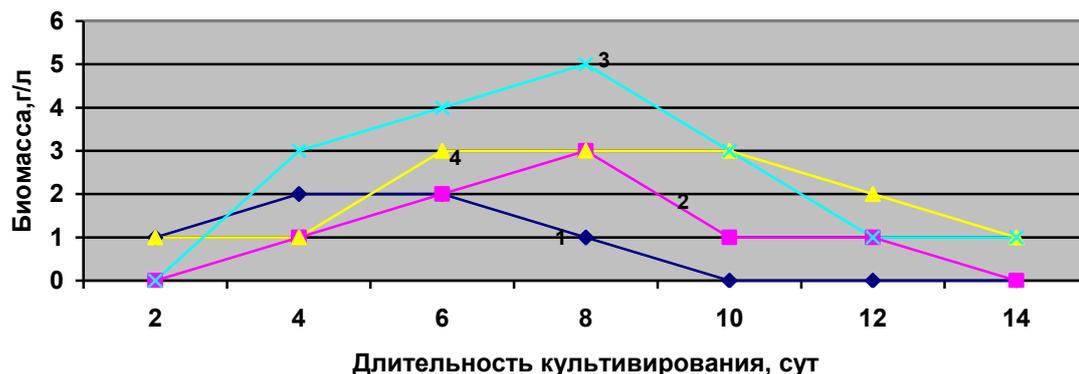


а

б

1 - *Aspergillus niger*, 2 - *Aspergillus terreus*, 3 - *Trichoderma viride*, 4 - *Penicillium chrysogenum*.

Рисунок 2. Рост биомассы мицелия на водной вытяжке из гузапай (а) и подсолнечной лузги (б)



1 - *Aspergillus niger*, 2 - *Aspergillus terreus*, 3 - *Trichoderma viride*, 4 - *Penicillium chrysogenum*.

Рисунок 3. Рост биомассы мицелия на водной вытяжке из хлопковой шелухи

Таким образом, можно сделать вывод, что не все используемые наполнители подвержены активной биодеструкции плесневыми грибами и могут быть использованы для изготовления биоразлагаемых композиционных материалов. Поэтому для дальнейших исследований в качестве наполнителей для получения биоразлагаемых полимеров на основе полиэтилена мы использовали сено, гузапаю и подсолнечную лузгу.

Список литературы:

1. Полимерные материалы будущего на основе возобновляемых растительных ресурсов и биотехнологий: волокна, пленки, пластики (часть 2-я) / Технический текстиль, №18. - 2008. - С. 23-41.
2. Получение и переработка полимерных и композиционных материалов: учебное пособие / В.Е. Галыгин, Г.С. Баронин, В.П. Таров, Д.О. Завражин. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2008. - 198 с.
3. Кочева Л.С. и др. Структурно-химическая характеристика недревесных видов целлюлозы // ИВУЗ Лесной журнал, - 2005. - №5. - С. 87-91.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ланцова Ирина Владимировна

д.г.н., заместитель генерального директора Общества с ограниченной ответственностью

«Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве», г. Москва

JUSTIFICATION OF ENVIRONMENTAL AUDIT IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Lantsova Irina V., Dr. of Science, Deputy General Director Society with limited liability "Production and research Institute for engineering surveys in construction", Moscow

АННОТАЦИЯ

Предприятия нефтегазового комплекса по классификации относятся к первому классу опасности [1] по воздействию на компоненты окружающей среды и здоровье людей. Прохождение экологического аудита нефтегазовыми компаниями позволяет определить истинное экологическое состояние аудируемого объекта, выработать рекомендации по его улучшению и снижению негативного воздействия на природную среду наиболее значимых источников загрязнения, уменьшить или предотвратить вероятность возникновения экологических рисков.

ABSTRACT

The enterprises of an oil and gas complex for classification belong to the first class of danger [1] on impact on components of environment and human health. Passing of ecological audit by the oil and gas companies allows to define a true ecological condition of audited object, to develop recommendations about its improvement and decrease in negative impact on environment of the most significant sources of pollution, to reduce or prevent probability of emergence of environmental risks.

Ключевые слова: экологический аудит, компоненты природной среды, экологические риски.

Keywords: ecological audit, environment components, environmental risks.

В последние годы в общемировой практике всё чаще фигурирует термин «глобальный экологический кризис», что объясняется возрастающим в результате научно-технического прогресса техногенным воздействием на природную среду. К сожалению, в нашей стране до сих пор проблемы охраны природы не считают первоочередными, и проведение природоохранных мероприятий финансируют по остаточному признаку. Однако экологическое состояние промышленно развитых регионов в настоящее время таково, что без смещения акцентов в сторону природоохранных проблем надеяться на улучшение состояния компонентов природной среды, условий жизни и здоровья населения просто не приходится.

Существенный вклад в загрязнение природной среды вносят и предприятия нефтегазовой промышленно-

сти. Причём нефтегенное загрязнение относится к категории наиболее опасных для биологической составляющей экосистем. Поступление нефтепродуктов в почву делает её непригодной для жизни растений и почвенных микроорганизмов, а присутствие нефти в воде губительно действует на ряд водных микроорганизмов, на икринки и личинок рыб, на высшую водную растительность и т.д. В частности, доказано, что 1 т разлитой нефти загрязняет акваторию площадью в 12 км².

Учитывая возрастающие объёмы добычи нефти и газа в Российской Федерации можно констатировать увеличение негативного воздействия на компоненты природной среды (атмосферный воздух, почвы, природные воды – поверхностные и подземные и т.д.) и экосистемы в целом при добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья (фото 1).



Фото 1. Загрязнение атмосферного воздуха при горении нефти

Как показывает опыт исследований, в регионах, имеющих нефтедобывающие или нефтеперерабатывающие предприятия, наиболее распространёнными загрязняющими веществами являются именно нефть и нефтепродукты и сопутствующие им элементы (например, ванадий и кобальт).

Загрязнение нефтепродуктами может происходить как постепенно, в течение длительного времени, вследствие мелких протечек трубопроводов или резервуаров, так и залпово (при возникновении аварийных и нештатных ситуаций).

Зачастую нефте- и газопроводы пересекают водные объекты, что может приводить к попаданию нефтепродуктов непосредственно в воду. При этом концентрации их значительно превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК) для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения, не говоря уже о ПДК для рыбохозяйственных объектов, которые значительно строже¹. Так, в нефтедобывающих районах в отдельных случаях отмечались содержания нефтепродуктов в поверхностных водных объектах, превышающие в 20-50 раз ПДК рыбохозяйственных нормативов. Специалисты [5] подсчитали, что в водные объекты может поступать до 30 % нефти и нефтепродуктов, теряемых в процессе строительства скважин в районах с высокоразвитой гидрологической сетью.

Ликвидация последствий нефтегенных загрязнений - очень дорогостоящее и продолжительное по времени мероприятие, не говоря уже о том, что полностью восстановить пострадавшие от попадания нефти наземные и водные экосистемы при существующих технологиях очистки весьма проблематично.

По определению [ISO 14050, 2002] экологический аудит (environmental audit) – это систематический документально оформленный процесс проверки объективно получаемых и оцениваемых аудиторских данных для определения соответствия (или несоответствия) критериям аудита определенных видов экологической деятельности, событий, условий, систем административного управления или информация об этих объектах.

Процедура экологического аудита широко применяется в зарубежных странах по всем направлениям хозяйственной деятельности, включая ЭА предприятий и отдельных технологических процессов, водохозяйственных и энергосистем, транспортных магистралей, муниципальных образований, территорий и т.д. К сожалению, в нашей стране экологический аудит (ЭА) пока не пользуется популярностью. Однако его проведение позволяет объективно оценить эффективность природоохранной (экологической) деятельности предприятий, муниципальных образований, получить объективную информацию об экологическом состоянии территорий, акваторий или целых регионов, составить прогноз развития ситуации и выработать рекомендации по её улучшению [6; 7; 8]. По мнению специалистов ЭА является также инструментом для систематической проверки экологического потенциала объекта аудита и потенциального экологического риска [9].

Законодательно экологический аудит базируется на ряде Федеральных законов [2; 3; 4]. В настоящее время разработан проект Федерального закона "Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", определяющий экоаудит как

предпринимательскую деятельность по независимой проверке (оценке) соответствия хозяйственной и иной деятельности требованиям законодательства в области охраны природной среды. Разработка и необходимость принятия этого закона вызваны следующими обстоятельствами:

- учитывая, что важным направлением реализации Государственной стратегии устойчивого развития России является направление на сбалансированное решение социально-экономических задач на перспективу и сохранение благоприятного качества окружающей среды, экологический аудит может служить инструментом обеспечения восстановления и/или сохранения благоприятной экологической ситуации;

- в связи с вступлением России в систему мировой экономики и международной экологической безопасности, а также ужесточением требований законодательства в области охраны окружающей среды возникает необходимость применения общепринятых в мировой практике экологических процедур, к которым относятся экологический аудит и сертификация.

Одной из задач экоаудиторской деятельности является разработка рекомендаций по приведению деятельности предприятий нефтегазовой промышленности в соответствие с экологическими и природоохранными требованиями законодательства.

Экологический аудит делится на две категории:

- *внутренний* – проводится специально подготовленными специалистами самого предприятия;

- *внешний* – проводится независимыми экспертами.

При процедуре внутреннего аудита можно получить следующие результаты:

- проверка законодательных норм;

- проверка корпоративных норм (там, где они существуют);

- внедрение эффективного экологического менеджмента в результате заблаговременного выявления и анализа проблем и их предотвращения;

- формирование базы данных по природоохранным и экологическим проблемам и наладка эффективного использования полученной информации;

- предотвращение ситуаций, влекущих за собой юридическую ответственность;

- повышение экологической осведомлённости сотрудников;

- сокращение возможности рисков при покупке компаний.

Внутренний аудит может проводиться с помощью приглашённых экспертов или аудиторских фирм, в то время как внешний аудит должен проводиться только независимыми экоаудиторами, имеющими государственную аккредитацию.

Аудит в зависимости от аудируемого объекта, может подразделяться на следующие типы:

- аудит всего предприятия;

- аудит территории предприятия;

- аудит оборудования;

- аудит отдельных видов деятельности или технологических процессов;

- аудит продукции;

- аудит системы экологического менеджмента;

- аудит в рамках управления рисками.

¹ Такая ситуация наблюдалась на реке Сура в месте её пересечения тремя нитками магистральных трубопроводов.

Довольно часто причиной экологических бедствий являются не технические, а личностные (ошибки в результате неподготовленности или неинформированности персонала) и информационные (отсутствие информации или её недостаточная надёжность) проблемы. Вот почему при проведении экоаудита необходимо охватить все области возможного нахождения факторов риска, включающих, в частности:

- экологически опасные процессы;
- экологически опасные вещества;
- неисправности технологического оборудования;
- ошибки персонала.

Проверка всех экологически значимых аспектов производства в конечном итоге проводится с учётом этих факторов. Благодаря повышению экологического образования ведущих специалистов и персонала предприятия, заблаговременному выявлению возможных проблем в области экологии и охраны природной среды, экоаудит реализуется как надёжный инструмент оценки и управления экологическими рисками.

Экологический аудит проводится в тех случаях, когда возникает необходимость:

- получения документированной оценки соответствия хозяйственной и иной деятельности предприятий (организаций, учреждений) требованиям нормативно-правовых актов, в том числе международных стандартов в области природопользования и охраны окружающей среды;
- получения документированной оценки экологического состояния отдельных территорий и населенных пунктов;

- разрешения (или смягчения) конфликтов с природоохранными органами, органами местного самоуправления, а при необходимости – и с местным населением, на основе анализа полученных результатов;

- разработки мероприятий по снижению антропогенной нагрузки и негативного воздействия на природную среду и население;

- выявления необоснованно завышенных экологических платежей и обоснования путей их снижения;

- получения экологического сертификата на выпускаемую продукцию и обеспечения её конкурентоспособности на мировом рынке;

- определения экологических рисков для их предотвращения, страхования и обеспечения экологической безопасности производства;

- определения экологического ущерба природной среде;

- оценки экологической безопасности производства и выработки рекомендаций для её повышения.

Применительно к нефтегазовой отрасли инициаторами проведения экологического аудита могут выступать:

- сами нефтегазовые предприятия;
- органы местного самоуправления;
- природоохранные органы;
- общественные организации;
- прочие юридические и физические лица, заинтересованные в улучшении экологического состояния региона.

Выводы:

Проведение экологического аудита на предприятиях нефте-газового комплекса позволяет:

1. Выявить имеющиеся и возможные нарушения природоохранного законодательства и выбрать пути

для их устранения в ходе производственной деятельности.

2. Предупредить возможные неблагоприятные воздействия деятельности предприятия на окружающую среду и выработать рекомендации по устранению обнаруженных недостатков в случаях выявления производственных объектов, строящихся либо построенных без заключения государственной экологической экспертизы.
3. Выявить причины нарушений природоохранного законодательства и разработать предложения по их устранению в случаях несоответствия (превышения) фактического уровня воздействия на окружающую среду установленным нормативам (лимитам).
4. Выявить соответствие природоохранных мероприятий природоохранному законодательству и стандартам ГОСТ Р ИСО 14000, а также международным стандартам ISO 14000, и проверить эффективность их применения.
5. В целях повышения природоохранной эффективности предприятия и снижения уровня негативного воздействия на природную среду, спроектировать, разработать и внедрить систему экологического менеджмента (СЭМ),
6. Для повышения рейтинга предприятия и предотвращения конфликтных ситуаций с местным населением и органами местного самоуправления, подготовить и опубликовать материалы экологического аудита или отчёт по природоохранной деятельности предприятия.

Список литературы:

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»
2. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2008 г. N 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности»
3. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
4. Федеральный закон от 1 декабря 2007 года № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».
5. Охрана окружающей среды при проведении геологоразведочных работ в районах Крайнего Севера/А.В. Конюхов, Ю.А. Братишко, К.С. Кузьмин и др. //Обзор. информ. ВНИИОЭНГ. Сер. Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности. — М., 1985. — 29 с.
6. Серов Г.П. Экологический аудит: концептуальные и организационно-правовые основы. — М.: Экзамен, 2000
7. Сидорчук В.Л. Развитие экологического аудита в сфере природопользования и охраны окружающей среды: теория, методы и практика. — М.: НИА – Природа, РЭФИА, 2002.
8. Сорокин Н.Д. Вопросы экологического аудита. — С.-П-г: Экополис и культура, 2000
9. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 350 с.

ИСТОРИЯ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МАЛЫЕ РЕКИ

Моляренко Владимир Леонидович

магистрант кафедры экологии Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины

HISTORY OF LAND RECLAMATION BELARUSIAN POLESIE AND ITS IMPACT ON SMALL RIVER

Maliarenka Uladzimir Leonidovich, graduate student, Department of Ecology Gomel State University named Francis Scorina

АННОТАЦИЯ

Цель данной работы состоит в рассмотрении хронологии мелиорации малых рек Белорусского Полесья. Метод – описательный. В данной статье рассмотрена история мелиорации малых рек Белорусского Полесья. Проанализирована хронология мелиорации земель на данной территории. Даны основные определения таких понятий, как мелиорация, малые реки, строение гидрографической сети. Выявлено негативное последствие мелиорации земель на состояние малых рек данного региона.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to review the history of land reclamation of the small rivers of the Belarusian Polesie. Method - descriptive. This article reviews the history of reclamation of small rivers Belarusian Polesie. Proanalyzed the chronology of land reclamation in the area. The basic definitions of concepts such as reclamation, small rivers, the structure of the hydrographic network. Revealed a negative consequence reclamation the stranded on the state of the small rivers of the region.

Ключевые слова: мелиорация, малые реки, гидрографическая сеть, Полесье.

Keywords: reclamation, small rivers, drainage network, Polesie.

Гидрографическая сеть – совокупность водоемов и водотоков суши (рек, озер, болот и водохранилищ) в пределах какой-либо территории. При рассмотрении только системы водотоков применяется термин «речная сеть», нередко отождествляемый с понятием гидрографическая сеть.

Малые реки – это реки, бассейны которых располагаются в одной гидрографической зоне, имеют площадь не более 2000 км² и гидрологический режим которых под влиянием местных факторов может быть не свойственен для рек этой зоны.

Гидрографическая сеть характеризуется коэффициентами густоты речной сети, озерности и заболоченности (отношение площади зеркала озера или поверхности болот к площади территории, выраженное в процентах).

Строение гидрографической сети – ее густота, озерность, заболоченность – обусловлено всем комплексом физико-географических условий и, прежде всего, климатом (суммой годовых осадков, величиной испарения), рельефом, геологическим строением местности. В процессе эрозии происходит присоединение к речному водосбору новых площадей, ранее не имевших стока в речную систему, ликвидация бессточных участков, западин и т.д. Уменьшение стока ведет к обособлению отдельных частей гидрографической сети.

Формирование гидрографической сети обусловлено разными факторами, в т. ч. резкими изменениями физико-географических условий, имевшими место в четвертичный период и наиболее ярко проявившимися в эпоху оледенения.

Территория Гомельской области характеризуется наличием развитой гидрографической сети. Важнейшими условиями, благоприятствующими формированию гидрографической сети, являются:

- 1) расположение в зоне достаточного увлажнения;
- 2) положительные особенности геологического строения (хорошо размываемые осадочные горные породы) и рельефа (уклоны местности).

Хозяйственная деятельность человека (строительство мелиоративных каналов, водохранилищ и прудов) также увеличивает густоту гидрографической сети [1, с. 132].

Мелиорация – комплекс организационно-хозяйственных и технических мероприятий по улучшению гидрологических, почвенных и агроклиматических условий с целью повышения эффективности использования земельных и водных ресурсов для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Мелиорация отличается от обычных агротехнических приемов длительным и более интенсивным воздействием на объекты мелиорации.

Мелиорация земель получила в Гомельской области широкое развитие особенно в последние годы, за которые был выполнен большой объем работ по мелиоративному строительству. Мелиоративные преобразования, охватив целые природные регионы, внесли существенные изменения в естественную гидрографическую сеть и ее характеристики. В процессе выполнения мелиоративных работ нарезана новая сеть каналов, спрямлена значительная часть естественных водотоков, зачастую изменено местоположение их истоков, устьев, водораздельных линий, построены пруды и водохранилища, созданы системы гидротехнических сооружений для межбассейновой и внутриводораздельной переброски стока.

Притоки рек Днепра и Припяти имеют судоходное и сплавное значение, а также служат водоприемниками для мелиоративных каналов, осушающих заболоченные земли. На территории Гомельской области создана обширная сеть каналов.

Уникальна сложная гидрографическая сеть национального парка Припятский с многочисленными малыми реками и мелиоративной системой, созданной еще в период деятельности Западной экспедиции по осушению болот Полесья (1873-1898 гг.) [2, с. 119].

В 19 столетии до 1873 года осушение болот проводилось крупными землевладельцами после воссоединения Беларуси с Россией. В середине столетия в Минской палате государственных имуществ был разработан проект осушения Брожской дачи (водосбор Березины). Одновременно широко практиковалось рытье лесосплавных каналов для транспортировки леса в осваиваемое Россией Причерноморье и для Черноморского флота, а также на экспорт. Кроме того, вырубкой лесов занимались английские и другие зарубежные компании. В этот этап произошли первые крупные изменения природной среды Полесья: появились «чернеющие пространства болот», рубка леса

на больших площадях, частые пожары и образовались первые пустынеподобные участки. В последней четверти 19 столетия осушение Полесских болот продолжалось Западной экспедицией И. И. Жилинского и Е. В. Оппокова.

В 1873 году, геодезист, генерал-лейтенант Иосиф Ипполитович Жилинский (1834-1916 гг.) разработал Генеральный план осушения Полесья. Родился Иосиф Ипполитович в Виленской губернии (ныне Глусский район Могилевской области). По окончании Петербургского института путей сообщения, Академии Генерального штаба, он занялся родными белорусскими болотами. В мае 1872 года была создана комиссия «для исследования состояния сельского хозяйства», которая пришла к выводу, что «осушение болот крайне необходимо в Петербургской, Новгородской, Тверской, Ярославской, Минской и Волынской губерниях». Через год И.И.Жилинский возглавил Западную экспедицию на Полесье, которая должна была охватить территорию площадью около 9 млн. гектаров. Этот проект не имел аналогов в мире. Кроме обеспечения транспортировки леса по каналам из труднодоступных заболоченных участков, осушение преследовало цель – более интенсивное использование болот в сельском хозяйстве. Масштабы мелиоративных работ в Полесье за этот этап были крупнейшими в мировой практике осушения болот. Западная экспедиция, выполнив большой объем изыскательских работ, положила начало комплексному изучению Полесского региона. В 50–60-е годы 20 века мелиорация болот осуществлялась в соответствии со схемой осушения и освоения болот Полесской низменности. Этот этап получил название как «период решительного спрямления рек», «глубокого осушения», «оглушительной мелиорации». Осушение болот было ориентировано на их преимущественное использование под пахотные угодья.

И.И.Жилинский руководил работами по осушению болот не только в Припятском Полесье, но и в подмосковном Мещерском крае, в Барабинской низменности Западной Сибири. Осушение проходило с большими трудностями. Ни бульдозеров, ни экскаваторов у Иосифа Ипполитовича не было. Сети магистральных и боковых каналов копались вручную, русла рек чистились черпаками с плотов, мосты и деревянные шлюзы рубились топорами. Грунт вывозился на лошадях.

И, тем не менее, за 25 лет работы Западной экспедиции осушением было затронуто 2,5 млн. гектаров земли, построено 4367 верст каналов, 549 мостов, 30 шлюзов. На все это ушло 2,8 млн. рублей.

Около 100 тысяч гектаров болот удалось осушить и Северной экспедиции, которая работала с 1877 по 1899 год.

Особую роль в развитии данного Полесского региона сыграл Матеуш Бутримович (1745-1814 гг.), пинский городской судья и подстароста, посол на четырехлетний сейм в Варшаву, кавалер ордена Святого Станислава. Он первым из земледельцев той эпохи приступил к широкой мелиорации заболоченных территорий, финансировал прокладку новых дорог, оказывал всяческое содействие строительству Огинского и Королевского (ныне Днепровско-Бугского) каналов.

В 1883 году И.И.Жилинским были заложены опытные посевы на низинном болоте в урочище Василевичского уезда, где испытывался метод выращивания смешанной культуры с использованием навозенного минерального грунта. К слову, первые стационарные опытные болотные станции и поля в России были созданы только в 1910-1915 годах.

Исследуя деятельность Западной экспедиции И.И.Жилинского, можно предположить, что и Жировский канал, протекающий на юге нашего района, неподалеку от деревни Малиновка, назван так в честь генерала-исследователя.

В результате работы Западной экспедиции в Беларуси оздоровился климат, утратили эпидемический характер болезни, практически исчез свойственный данной местности «каўтун». В 1903 году генерал И.И.Жилинский писал: «Сделанные до этого времени канализационные работы на Полесье можно считать достаточными при нынешних экономических условиях страны, по мере же изменения этих условий, по мере увеличения населения и культуры страны, будет являться неизбежной необходимостью расширения сети каналов. Нельзя рассматривать работу целиком завершенной – только положено начало для такого рода работы в будущем».

А.И.Воейков, будучи научным руководителем метеорологической части Западной экспедиции по осушению болот 1873-1898 годов, большое внимание придавал анализу материалов, собранных во время экспедиции. Он дважды в 1897 и 1899 годах опубликовал работу «Климат Полесья», где обобщил материалы наблюдений 10 метеостанций на территории Беларуси и Украины (Вильно, Белосток, Горки, Старый Быхов, Василевичи, Пинск, Чернигов, Киев, Коростышев. Исследовательский характер носили изданные в дореволюционный период работы по изучению гидрологического режима водных объектов Беларуси, среди них: «Виды внутреннего судоходства в России в 1839 году» (МПС, 1840), И.Штукенберг «Гидрография России» (1844-1849), М.Рыкачев «Вскрытие и замерзание вод в Российской империи» (1886), Д.Анучин «Верхне-Волжские озёра и верховья Западной Двины» (1897), А.Сапунов «Река Западная Двина» (1893), М.Турский «Бассейн Днепра» (1899), С.Никитин «Бассейн Днепра» (1899), Н.И.Максимович «Днепр и его бассейн» (1901), В.Н.Холщевников «Неман» (1902), Е.В.Оппоков «От чего зависит мелководье рек вообще и в частности р.Припяти» (М.В., №5, 1901), «Колебания атмосферных осадков и уровня рек в бассейне Верхнего Днепра» (1902), «Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра и его составных частях» (1904, 1914), «Гидрологические исследования в бассейне р.Друйки» (Сельское хозяйство и лесоводство, №11, 1907), Многолетние колебания стока и атмосферных осадков в бассейнах рек» (Водное дело, №10-11, 1910), А.Зайцев «Краткий очерк Приднепровья с поверхностным указателем верхнего и среднего плёсов рек Днепра, Березины, Сожа, Припяти, Тетерева, Десны» (Киев, 1917). По результатам экспедиции исследования главных рек Европейской части России был подготовлен «Атлас распространения атмосферных осадков на речных бассейнах Европейской России» А.Тилло (1897). МПС в 1886 году был издан «Атлас Днепра». В 1910 году при Географическом обществе была создана Гидрологическая комиссия. По её решению в 1915-1916 гг. начал выходить «Гидрологический вестник». В этих изданиях находили отражение материалы белорусских гидрологических наблюдений. Капитальная монография по результатам работы Западной экспедиции по осушению Полесских болот с привлечением метеорологических и гидрологических данных была подготовлена её руководителем генералом И.И.Жилинским – «Очерк работ Западной экспедиции» (1899). Вопросы мелиорации болот нашли отражение трудах: Г.И.Танфильева «Болота и торфяники Полесья» (1895), Е.В.Оппокова «Режим р.Днепра в связи с вопросом о влиянии на него осушения болот» (Метеорологический Вестник, №12, 1901), в «записке» инженера МПС

П.К.Твардовского «К вопросу осушения Полесья и специально Пинских болот» (Мн., 1903), «записке» Минского губернатора Я.Е.Эрдели «Об осушительных работах в Минской губернии, о дальнейшем их развитии и поддержании существующих осушительных сооружений» (Мн., 1910), работе Е.В.Оппокова «Результаты осушительных работ в казённых дачах Минской губернии» (СПб, 1913). Эти же вопросы обсуждались на Первом Северном мелиоративном съезде, проходившем в Москве в 1913 году. Минский мелиоратор А.П.Чёрный выступил на съезде с докладом «Об организации при Минской Губернской Управе культур-технического бюро», доклад содержится в материалах съезда. А.Д.Дубах в 1914 году опубликовал статью «Работы гидротехнической организации в Минской губернии» [3].

В 70-х годах 20 века были выполнены наиболее полные научно-исследовательские работы по оценке влияния осушительных мелиораций на природу Полесья. Их результаты послужили основой для корректировки мелиоративного и гидротехнического строительства, в частности по противопаводковой защите населенных пунктов и угодий в пойме Припяти. В следующие десятилетия они явились серьезным вкладом в познание природно-мелиоративных особенностей этого региона. Окончание 20 столетия ознаменовалось возросшим интересом к проблеме изменения природы Белорусского Полесья под влиянием осушительной мелиорации. К настоящему времени общая площадь осушенных земель в Белорусском Полесье составляет около 2 млн. га

Весьма ощутимое воздействие на окружающую среду оказало осушение земель на начальном этапе мелиоративного строительства в Полесье, так как оно проводилось без учета экологических условий и требований охраны природных комплексов [4, с. 63].

Многолетними наблюдениями РУП «Институт мелиорации» за формированием отрегулированных русел установлено, что реки-водоприемники и магистральные каналы находятся в неудовлетворительном состоянии по условиям прохождения русловых процессов. Сложившиеся в процессе эксплуатации гидрологический и русловой

режимы многих канализированных рек-водоприемников не обеспечивают функционирование мелиоративных систем в проектом режиме. Под воздействием антропогенной деятельности, линейной и плоскостной эрозии на примыкающих мелиоративных системах в реках-водоприемниках нарушен баланс наносов. В этих условиях в большинстве случаев транспортирующая способность потока оказалась недостаточной и русла рек подвергаются перестроению в сторону увеличения ширины и заилению дна. Особенно характерно это для канализированных рек Полесья.

К настоящему времени число частично или полностью канализированных (спрямленных) рек в республике составляет около 1520, из которых 507 спрямлены по всей длине от истока до устья. Особенно таким воздействиям подверглись малые реки длиной от 10 до 100 км. Они канализированы на общем протяжении 10,6 тыс. км, что составляет более одной трети от всей их длины.

Список литературы:

1. Калинин, М.Ю., Волчек, А.А. Водные ресурсы Гомельской области : учеб. пособие / М.Ю. Калинин, А.А. Волчек. ; под общ. ред. М.Ю. Калинина ; – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: ООО «Белсэкс», 2007. – 144 с.: ил.
2. Изменение гидрографической сети Белоруссии под воздействием мелиоративных работ : справочник / под общ. ред. С.Ф. Бычука ; Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды – Мн. : Ураджай, 1986. – 319 с.
3. История осушения Полесья // Дрогичинский вестник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hodoman.net/istoriya-osusheniya-polesya/> – Дата доступа : : 25.07.2014
4. Гидрографическая сеть Белоруссии и регулирование речного стока : научное издание / под общ. ред. И.М. Широкова ; – Мн. : Университетское, 1992. – 152с.

ГЕОЛОГО–МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 550.311:551.24(470.21)

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДРЕВНИХ ОБЛАСТЕЙ РАЗРЯДКИ НАПРЯЖЕНИЙ В ЗЕМНОЙ КОРЕ СЕВЕРО-ВОСТОКА БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

Филатова Валентина Тимофеевна

док. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. Геологического института КНЦ РАН г.Апатиты

*RECONSTRUCTION OF THE ANCIENT REGIONS OF STRESS
RELAXATION IN THE EARTH'S CRUST OF THE NORTHEASTERN PART OF THE BALTIC SHIELD*

Filatova Valentina Dr. Sc. (Phys. & Math.), Lead Researcher of Geological Institute KSC RAS Apatity

АННОТАЦИЯ

Выполненная на базе численного моделирования работа показала зависимость формирования ослабленных зон в фундаменте, предопределивших локализацию тектоно - магматических процессов, от действовавших в регионе напряжений. Были реконструированы зоны повышенной проницаемости фундамента, сформировавшиеся в раннем докембрии. Выполненные исследования показали унаследованность положения магмапроводящих структур региона от архея до раннего протерозоя.

Ключевые слова: численное моделирование, поля напряжений, магмапроводящие структуры, поздний архей, ранний протерозой.

ABSTRACT

Based on numerical modeling, the current paper illustrates the relation between the forming of weak basement zones predetermined the localization of tectonic-magmatic processes and the former strains in the region. The zones of increased permeability of the basement, which formed in the early Precambrian, have been reconstructed. The investigations have revealed the magma feeding channels location in the region being inherited from the Archaean to the early Proterozoic.

Key words: numerical modeling, stress fields, magma feeding channels, Late Archaean, Early Proterozoic.

Применительно к северо-восточной части Балтийского щита предлагаются и разрабатываются различные альтернативные геотектонические и геодинамические модели развития региона, но до сих пор остаются неясными процессы, приведшие к своеобразию строения и состава древней коры. При этом предметом дискуссий являются механизмы формирования земной коры в раннем докембрии. Соответственно, особо значимой является задача объяснения причин возникновения условий, вызывающих тектонические деформации, напряжения в коре и структуры разрушения в их взаимосвязи. Представленная работа выполнена с использованием методов численного моделирования для объяснения динамики становления системы деформационно-магматических структур северо-востока Балтийского щита в период 3.0-1.6 млрд. лет назад. В этих целях были построены количественные модели напряжённо-деформированного состояния земной коры региона с учётом её эволюционного развития и впервые определены структуры, благоприятствующие подъёму мантийных основных-ультраосновных магм и выявлена взаимосвязь локализации глубинных разломов (областей активизации) и напряжённо-деформированного состояния коры, обусловленного действием региональных тангенциальных напряжений.

Значительная часть исследуемого региона сложена докембрийскими породами [8]. Эти породы с возрастом 3.2-2.6 млрд. лет слагают архейские мегаблоки - Мурманский, Кольский, Беломорский и Карельский, которые в своей взаимосвязи формируют коллажное строение земной коры региона (рис. 1). Среди второстепенных структур из-за особенностей своего строения и состава пород выделяется архейская Кейвская структура, встроенная в структуру Кольского мегаблока. Кроме этого присутствуют

следующие структурные зоны: архейские зеленокаменные пояса - Колмозеро-Воронья, Ёнский и Терско-Аллареченский, раннепротерозойские мобильные пояса - Лапландский гранулитовый и Печенга-Варзугский рифтогенный, а также гигантские палеозойские щелочные массивы (Хибинский, Ловозерский). Раннепротерозойский Печенга-Варзугский рифтогенный пояс наследует область развития архейского Терско-Аллареченского пояса.

Период верхний архей – ранний протерозой характеризуется линейной тектоникой и формированием поясов структур, которые являлись зонами многократного проявления основного магматизма. Магматические образования, в том числе и базит-ультрабазитового состава, в развитии и становлении коры региона занимают значительное место. Большинство из известных сегодня продуктивных мафит-ультрамафитовых массивов обнаруживают пространственную связь с зонами глубинных долговременных разломов и рифтогенеза. В позднем архее консолидация земной коры превращает регион в относительно стабильную континентальную структуру и исследуемая область на тот период находится в устойчивом состоянии [7]. Следовательно, можно допустить, что регион при этом мог испытывать всестороннее равномерное сжатие вследствие действия удалённых сил. В раннем протерозое основной фронт тангенциальных напряжений был направлен на северо-восток [4]. При этом Мурманский мегаблок занимал устойчивое положение; не исключено, что он испытывал давление, направленное с северо-востока на юго-запад. Следовательно, допускаем, что в раннем протерозое регион был подвержен одноосному сжатию равномерно распределёнными усилиями с юго-запада и с северо-востока. В последующие эпохи значительных геолого-тектонических процессов регион не переживал.

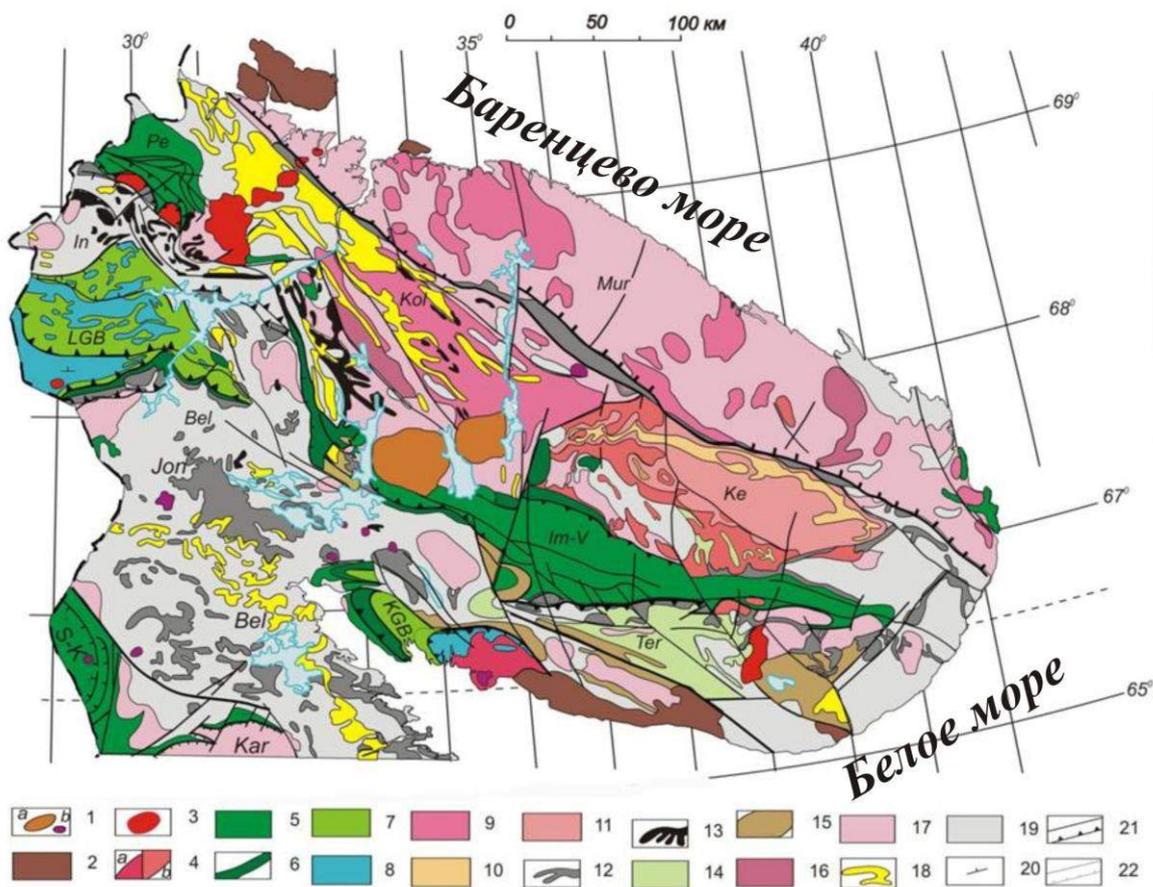


Рисунок 1. Геолого-структурная карта Кольского региона Балтийского щита (по работе [8]).

Области: Mur - Мурманская, Kol - Кольская, Bel - Беломорская, Ter - Терская, Ke - Кейвская, In - Инари. Пояса: Jop - Ениский, K-V - Колмозеро - Воронья (архейские зеленокаменные); LGB - Лапландский, KGB - Кандалакшско - Колвицкий (гранулитовые); Pe - Печенга, Im-V - Имандра-Варзуга (палеопротерозойские). 1 - контуры палеозойских интрузий, 2 - осадочные породы верхнего протерозоя. Палеопротерозой: 3 - граниты, гранодиориты и диориты; 4 - чарнокиты, граниты (а), щелочные граниты (в Кейвах - неoarхейские) (б); 5 - вулканогенно-осадочные породы; 6 - анортозиты, габбро-анортозиты (в Кейвах - неoarхейские), габбро, пироксениты, перидотиты. Палеопротерозой (или неoarхей?): 7 - гранулиты основного и среднего состава; 8 - кислые гранулиты. Неoarхей: 9 - гранодиориты, диориты и эндербиты; 10 - глинозёмистые и суперглинозёмистые гнейсы и сланцы; 11 - кислые гнейсы; 12 - фрагменты зелёнокaменных поясов (гнейсы, амфиболиты и метакоматииты); 13 - фрагменты железорудной (BIF) формации (гнейсы, амфиболиты и железистые кварциты); 14 - гнейсы и сланцы; 15 - гнейсы и амфиболиты; 16 - гранодиориты и диориты; 17 - плагιοграниты и гранито-гнейсы; 18 - кианит-гранат-биотитовые гнейсы; 19 - гранито-гнейсы, гнейсы, мигматиты и редко амфиболиты. 20 - элементы залегания, 21 - субвертикальные разломы и пологие надвиги, разделяющие протерозойские структуры, 22 - субвертикальные разломы и надвиги.

Полагаем, что северо-восточная часть Балтийского щита на весь период геологической истории региона представляла собой неоднородное упругое тело, подверженное действию объёмных сил и заданных напряжений на его границе. Рассматриваемая область состоит из нескольких конечных подобластей, каждая из них считается однородно изотропной и линейно-упругой с линейно-упругими постоянными, значения которых для пород региона задавались согласно данным, приведённым в работе [5]. Задаём условие, что область находится в состоянии равновесия и компоненты тензора напряжений в случае плоской задачи удовлетворяют условиям равновесия [3]. При численном решении данной краевой задачи в напряжениях использовался метод граничных элементов [2]. Весь процесс численного решения задач алгоритмизирован и был заложен в основу разработанного пакета программ для ЭВМ. При решении поставленной задачи были рассмотрены три временных этапа развития Кольского региона (3.0-2.8, 2.8-2.5, 2.5-1.6 млрд. лет назад) и, соответственно, на каждом этапе задавалась определённая базовая модель,

описывающая исследуемую область с учётом сформировавшихся к этому времени геологических структур. Архейские этапы развития региона характеризовались всесторонним равномерным сжатием. На раннепротерозойском этапе область подвергалась одноосному сжатию с юго-запада и с северо-востока; направление сжатия определялось в соответствии с направлением раздвига Печенга-Варзугской рифтогенной системы и с направлением общего фронта тектонических напряжений в регионе на тот период. Для каждой базовой модели были рассчитаны максимальные по абсолютному значению скальвающие напряжения и области, отмеченные аномальными значениями, рассматривались как ослабленные зоны в фундаменте, предопределившие локализацию магматических процессов в регионе. Все работы выполнялись в масштабе 1:1000000 с использованием исходной геологической карты масштаба 1:500000 [1].

В процессе исследований по аномальным значениям скальвающих напряжений были выделены ослабленные зоны региона, возникшие в период поздний архей

- ранний протерозой. Выявленные зоны имеют вид поясов структур и коррелируются как с областями распространения базит-гипербазитовых интрузий, так и с зонами тектонических нарушений в Кольском регионе. При этом все главные магмавыводящие структуры региона отмечаются аномальными значениями скалывающих напряжений и четко прослеживается унаследованность положения магмапроводящих структур от архея до раннего протерозоя, а в некоторых случаях – от раннего протерозоя до палеозоя. Схема расположения реконструированных древних деформационно-магматических структур (зон повышенной проницаемости коры) представлена на рис.2,

часть из которых протягивается с северо-запада на юго-восток (1-3), а другая – с юго-запада на северо-восток (4-8). Зоны 1,2,3,5 как ослабленные области сформировались в архее, а зоны 4,6,7,8 – в раннем протерозое. При этом центральная часть структур 6,7 и 8 (в пределах Кольского мегаблока) также начала формироваться ещё в архее. Выявленные ослабленные зоны в фундаменте Кольского региона несут в основном наложенный характер и не меняют очертаний вмещающих мега-блоков и в совокупности образуют каркас, объединяющий главные структурные элементы (архейские мегаблоки) региона.

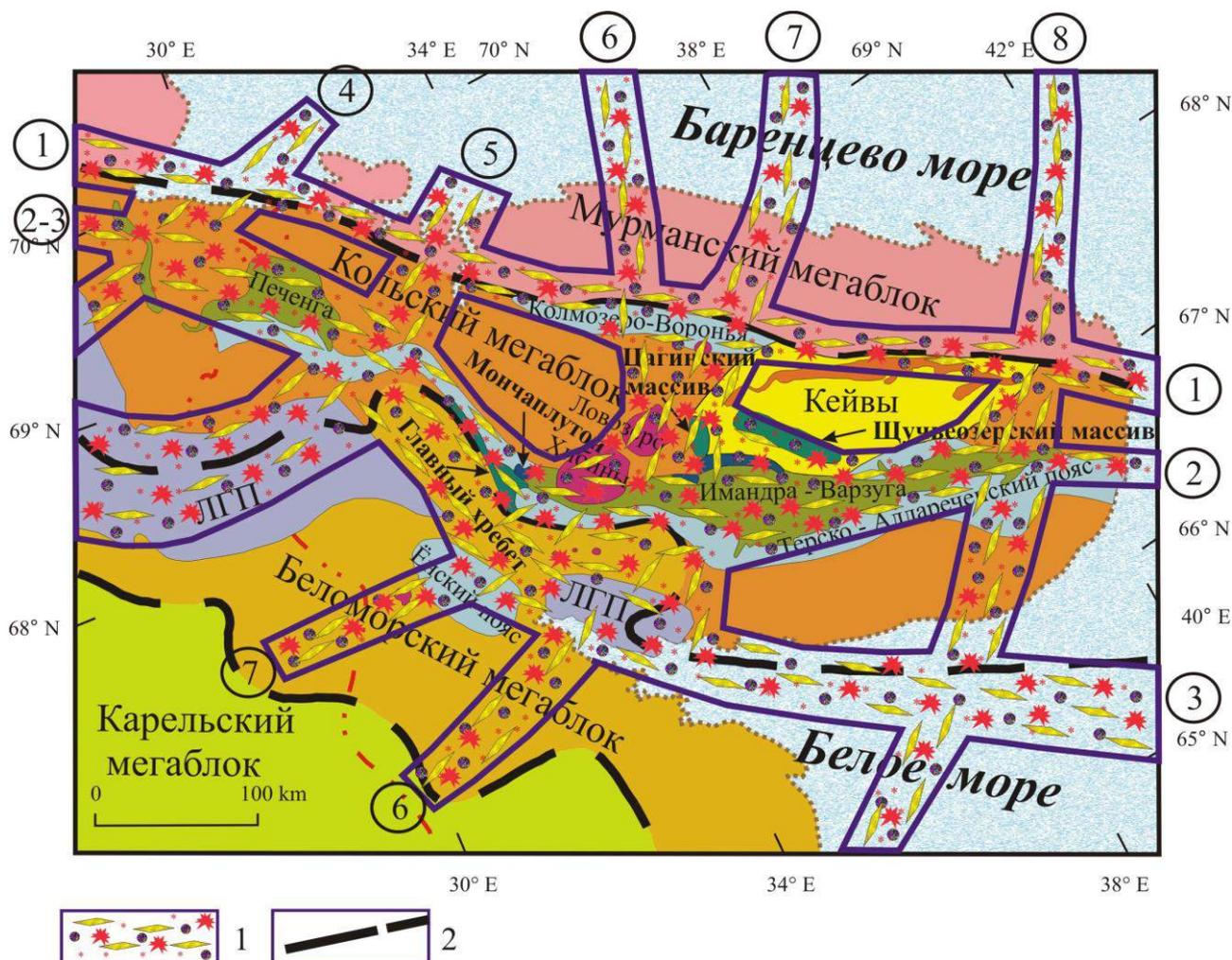


Рисунок 2. Схема расположения древних деформационно-магматических структур (каркасных тектоногенов) в северо-восточной части Балтийского щита.

1 – область развития зон повышенной проницаемости коры, 2 – зона контактов мегаблоков. Цифры в кружочках – номера реконструированных мобильно-проницаемых зон в архейском фундаменте региона.

Несомненно, на активных этапах развития древней коры заложение глубинных разломов (областей активизации) могло иметь место именно в ослабленных зонах, контролирующих размещение рудных поясов последовательных металлогенических эпох. Следовательно, предрасположенность к локализации линейных и очаговых зон повышенной проницаемости земной коры северо-востока Балтийского щита возникла уже в позднем архее. Полученные результаты подтверждают справедливость принятых допущений о том, что контуры контактных границ между мегаблоками на протяжении геологической истории кардинально не изменялись, земная кора развивалась на фоне региональных тангенциальных напряжений, а тип

тектоно-магматической активности, установившийся в регионе начиная с архея, был внутриплитный. Сформировавшиеся в коре региона мобильно-проницаемые зоны можно рассматривать как каркасные тектоногены – линейные деформационно-магматические структуры, используя терминологию, предложенную в работе [6]. Анализ показывает, что узлы пересечения разновозрастных тектоногенов характеризуются более широким спектром многократного проявления основного/ультрасоснового магматизма в пределах Кольского региона. Примером тому может послужить область, где сосредоточены узлы пересечения зон 1,2,3,6 и 7: архей – Колмозеро-Воронья, Цагинский и Щучьеозерский массивы; ранний протерозой – Фёдорово-Панский массив, Мончеплутон, Габровский

хребет, Колвицы (восточная часть Лапландского гранулитового пояса), Имандра-Варзуга (рифтогенная система); палеозой – Ковдор, Хибины, Ловозеро, Контозеро. Кроме этого зоны 6,7,8 протягиваются вглубь Баренцева моря и связаны с месторождениями углеводородов. Зона 7 при своём продолжении в данном направлении совпадает с осевой частью Восточно-Баренцевоморской рифтовой системы, а зоны 6 и 8 совпадают с продолжением бортов рифтовой системы (6 – продолжение западного борта, 8 – восточного борта).

Выявленные структуры как каркасные тектоногены являлись областями разрядки напряжений в коре, вдоль которых в течение каждого тектонического цикла шла перестройка коры, её качественное изменение; имели различие в возрасте формирования, а некоторые развивались наследованно. Отчасти формировались глубинные подвижные зоны, контролирующие дифференциацию и миграцию вещества в земную кору из верхней мантии. С каждым этапом развития земной коры геотектоническая контрастность в регионе усиливалась и, соответственно, структура тектоногенов усложнялась. При этом магматические образования также отражали усложняющуюся цикличность формирования земной коры региона. В итоге древние архейские блоки региона прошиваются системой каркасных тектоногенов, контролирующих локальное накопление энергии и приводящих к резкой активизации тектонических, термических и магматических процессов. Полученные результаты показывают, что развитие тектоногенов (мобильно-проницаемых зон) обусловлено не только влиянием глубинных подвижных зон, уходящих корнями в мантию, но и напряжённо-деформированным состоянием земной коры, подверженной воздействию внешних тектонических сил. Таким образом, в исследуемом регионе уже в архее формируется линзовидно-поясовая структура коры, которая наряду с вертикальной слоистостью приобретает латеральную мозаичную неоднородность. Следовательно, сформировавшаяся в раннем

докембрии система проницаемых зон в фундаменте Кольского региона определила ход развития геодинамических и магматических мантийных процессов в последующие эпохи.

Список литературы:

1. Геологическая карта Кольского региона (северо-восточная часть Балтийского щита). Масштаб 1:500000 / Под ред. Ф.П.Митрофанова. Апатиты: ГИ КНЦ РАН, 1996.
2. Крауч С., Старфилд А. Методы граничных элементов в механике твёрдого тела: монография. М.: Мир, 1987. - 328 с.
3. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости: монография. М.: Наука, 1966. - 707 с.
4. Радченко А.Т., Балаганский В.В., Виноградов А.Н., Голионко Г.Б., Петров В.П., Пожиленко В.И., Радченко М.К. Докембрийская тектоника северо-восточной части Балтийского щита (объяснительная записка к тектонической карте масштаба 1:500000). Санкт-Петербург: Наука, 1992. - 111 с.
5. Филатова В.Т. Влияние напряжённо-деформированного состояния среды на формирование ослабленных зон в архейском фундаменте северо-восточной части Балтийского щита // Геофизический журнал НАН Украины. - 2009. - Т.31. - №3. - С.41-52.
6. Шейнманн Ю.М. Очерки глубинной геологии: монография. М.: Недра, 1968. - 231 с.
7. Эволюция земной коры и эндогенной металлогенической зональности северо-восточной части Балтийского щита / Под ред. И.В.Белькова. Л.: Наука, 1987. - 112 с.
8. Mitrofanov F.P., Pozhilenko V.I., Smolkin V.F., Arzamastsev A.A., Yevzerov V.Ya., Lyubtsov V.V., Shipilov E.V., Nikolaeva S.B., Fedotov Zh.A. Geology of the Kola Peninsula (Baltic Shield). Apatity: KSC RAS, 1995. - 144 p.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В МОЛОКЕ КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ САПРОПЕЛЯ И САПРОВЕРМА

Быкова Ольга Александровна

канд. с.-х. наук, доцент Уральской государственной академии ветеринарной медицины, г. Троицк

THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN MILK OF COWS ON THE BACKGROUND OF THE APPLICATION OF SAPROPEL AND SAPROVERM

Bykova Olga Aleksandrovna, Candidate of Science, associate professor of Ural state, Academy of veterinary medicine, Troitsk

АННОТАЦИЯ

Проведены исследования с целью изучения влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион на минеральный состав молока коров. Массовую долю кальция и фосфора определяли с использованием общепринятых методик. В результате исследований установлены увеличение концентрации этих минералов в молоке и оптимизация их соотношения.

ABSTRACT

Conducted research to study the effects of sapropel and saproverm «Energy Etcule» when their inclusion in the diet on mineral composition of milk of cows. The mass percent of calcium and phosphorus was determined using conventional techniques. The studies found an increase in the concentration of these minerals in milk and optimization of their correlation.

Ключевые слова: молоко, сапропель, сапроверм, кальций, фосфор.

Key words: milk, sapropel, saproverm, calcium, phosphorus.

Минеральные вещества представляют собой важные составляющие молока. Основными макроэлементами молока являются кальций и фосфор. Они имеют не только важное физиологическое, но и технологическое значение при переработке молока, характеризуют пищевую ценность молока. Изменение концентрации ионов кальция влечет за собой изменение общего коллоидного состояния молока и его солевой фазы. Уровень содержания кальция в молоке оказывает непосредственное влияние на качество и свойства молочных продуктов, так как с ним связаны величина мицелл казеина, свертывание молока и образование сычужного сгустка, структура и консистенция сырного теста. При недостатке кальция медленно протекает сычужное свертывание, а избыток вызывает коагуляцию белков молока при стерилизации. От содержания кальция зависят загустевание сгущенного и стерилизованного молока при длительном хранении, растворимость сухого и качество восстановленного молока. Фосфор, в свою очередь, входит в состав казеинаткальцийфосфатного комплекса, способствует увеличению устойчивости белка к действию протеолитических ферментов. Присутствие фосфора в оболочке жировых шариков делает их стабильными. Неорганический фосфор оказывает влияние на развитие молочнокислых бактерий [1, с.125].

Содержание минеральных веществ в молоке коров в значительной мере определяется количеством, качеством и соотношением кормов в рационе. Несмотря на достижения в области нормированного кормления высокопродуктивных коров, вопрос рационального скармливания белково-витаминно-минеральных добавок и их влияния на продуктивность животных требует дальнейшего изучения [2, с.86].

Во многих областях России известно применение сапропеля и его производных для подкормки крупного рогатого скота. Сапропелевые кормовые добавки – источник минеральных и биологически активных веществ. Их использование в рационах коров способствует нормализации рубцового пищеварения и более полному усвоению

питательных веществ кормов. Вследствие этого увеличивается молочная продуктивность и улучшается состав молока, в том числе соотношение кальция и фосфора. Поэтому применение природных минеральных подкормок, в частности сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля», имеет большое практическое значение [3, с.143].

Исследования посвящены комплексному изучению влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при включении их в рацион на молочную продуктивность и состав молока коров.

Для проведения научного опыта на базе ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области были сформированы семь групп коров-аналогов симментальской породы австрийской селекции по 10 голов в каждой. Отбор животных проводили по возрасту, живой массе, стадии лактации и удою за предыдущую лактацию. В учетный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные I группы (контрольной) получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам II, III и IV опытных групп к основному рациону добавляли сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,5 г/кг (II группа), 0,75 г/кг (III группа), 1,0 г/кг (IV группа) живой массы на голову в сутки. Коровам V, VI и VII опытных групп к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,7 г/кг (V группа), 0,95 г/кг (VI группа), 1,2 г/кг (VII группа) живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили трижды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

При установлении концентрации кальция и фосфора в молоке коров использовали общепринятые методики.

Динамика содержания кальция в молоке коров представлена в таблице 1.

Таблица 1

Содержание кальция в молоке коров, мг % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	126,54± 0,39	127,26± 0,25	127,91± 0,31*	127,39± 0,27	128,54± 0,34**	129,15± 0,39***	128,79± 0,40**
Через 60 дней исследований	126,42± 0,33	127,49± 0,29	128,14± 0,35*	127,62± 0,30*	128,75± 0,38**	129,32± 0,37***	129,10± 0,41***
Через 90 дней исследований	126,26± 0,38	127,55± 0,26*	128,21± 0,29***	127,76± 0,32*	128,98± 0,33***	129,56± 0,39***	129,32± 0,41***
Через 100 дней исследований	125,59± 0,35	127,53± 0,32***	128,09± 0,33***	127,70± 0,36**	128,67± 0,42***	129,40± 0,36***	128,91± 0,39***
В среднем за лактацию	125,93± 0,43	126,81± 0,44	127,72± 0,35**	127,26± 0,31***	128,00± 0,36**	128,65± 0,39***	128,32± 0,40**

$P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Из данных таблицы 1 видно, что в ходе исследований в контрольной группе происходило снижение концентрации кальция в молоке коров, что связано с периодом лактации и сезоном года. Введение в рацион сапропеля и сапроверма дало возможность увеличить концентрацию кальция в молоке коров опытных групп. В отличие от контрольных сверстниц в их молоке массовая доля кальция увеличивалась до 90-го дня исследований и лишь к 100-му

дню незначительно снижалась. При использовании сапропеля лучшие результаты в среднем за лактацию получены в III группе (127,72±0,11 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 1,42 % ($P < 0,01$), при использовании сапроверма – в VI группе (128,65±0,75 мг%), что превышало концентрацию кальция в 3 группе – на 0,73 %, в контрольной группе – на 2,16 % ($P < 0,001$).

Динамика содержания кальция в молоке коров представлена в таблице 2.

Таблица 2

Содержание фосфора в молоке коров, мг % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	93,61± 0,59	95,94± 0,41**	102,83± 0,56***	99,36± 0,53***	102,96± 0,46***	104,31± 0,51***	103,25± 0,49***
Через 60 дней исследований	93,52± 0,75	96,12± 0,43***	103,00± 0,60***	99,54± 0,91***	103,54± 0,77***	104,45± 0,85***	103,52± 0,93***
Через 90 дней исследований	93,40± 0,93	96,27± 0,54**	103,10± 0,62***	99,65± 0,87***	103,68± 0,92***	104,64± 0,96***	103,65± 0,90***
Через 100 дней исследований	92,91± 0,86	96,00± 0,49***	102,98± 0,64***	99,61± 0,79***	103,34± 0,82***	104,51± 0,86***	103,34± 0,91***
В среднем за лактацию	92,98± 0,69	95,33± 0,47**	102,63± 0,69***	98,63± 0,75***	102,68± 0,73***	103,89± 0,81***	102,74± 0,84***

$P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

При анализе таблицы 2 видим, что изменение концентрации фосфора в молоке коров всех групп по периодам исследований происходит синхронно с изменением концентрации кальция. Массовая доля фосфора в молоке коров контрольной группы снижалась до 100-го дня исследований. Использование же животными опытных групп сапропеля и сапроверма способствовало увеличению концентрации фосфора в молоке до 90-го дня исследований и лишь к 100-му дню произошло незначительное её снижение. Динамика содержания фосфора по группам та же, как у кальция. Введение в рацион сапропеля дало лучший результат в III группе (102,63±0,69 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 10,4 % ($P < 0,001$). Лучший результат при введении сапроверма получен в VI группе (103,89±0,81 мг%), что было выше, чем в 3 группе – на 1,2 %, контрольной группе – на 11,7 % ($P < 0,001$).

Кальций и фосфор относят к макроэлементам молока. Их среднее содержание в нем составляет 120 и 95 мг%. Кальций и фосфор находятся в молоке в легкоусвояемой и хорошо сбалансированной форме. Их соотношение должно находиться в пределах от 1:0,75 до 1:85. Нарушение этого соотношения приводит к обесцениванию молока как сырья для молочной промышленности и продукта питания для населения. Результаты расчета соотношения кальция и фосфора в молоке коров представлены в таблице 3.

Таблица 3

Соотношение кальция и фосфора в молоке коров, (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 60 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 90 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 100 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
В среднем за лактацию	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80

Исходя из результатов исследований видно, что в молоке коров всех опытных групп в течение всего периода производственного эксперимента установлено оптимальное соотношение между кальцием и фосфором, которое находилось в пределах 0,75 – 0,81 при норме 0,75 – 0,85. В контрольной группе оно было снижено и составило 0,74. Это говорит о положительном влиянии введения в рацион дойных коров сапропеля и сапроверма на минеральный состав и технологические свойства молока.

Список литературы:

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001.-440 с.
2. Добрецов, В.Б. Сапропели России / В.Б. Добрецов – СПб.: ГИОРД, 2005. – 200с.
3. Пестис, В.К. Использование сапропеля при кормлении крупного рогатого скота / В.К.Пестис, Е.А. Добрук, Р.Р.Сарнацкая и др. // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины.- Витебск, 2001.- Т.37, ч.2.- С.142-144.

ТУЙМААДА - НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Еремеева Елена Александровна

старший научный сотрудник

Петрова Лидия Владимировна

канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник

Федорова Варвара Степановна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Якутск Республика Саха (Якутия), Россия

TUYMAADA - A NEW VARIETY OF SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF CENTRAL YAKUTIA

Eremeyeva Elena Alexandrovna, Senior Researcher

Petrova Lidiya Vladimirovna, Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher

Fedorova Varvara Stepanovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher FSBSI Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, the Republic of Sakha (Yakutia), Russia

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты исследований по созданию среднераннего, засухоустойчивого, устойчивого к абиотическим и биотическим стрессорам нового сорта яровой мягкой пшеницы Туймаада с уровнем урожайности от 2,0 до 3,5 т/га зерна, с хорошими хозяйственно-биологическими признаками и свойствами.

ABSTRACT

The paper presents the results of research on the medium early, drought-resistant, resistant to abiotic and biotic stressors of new varieties of spring wheat Tuymaada with the level of productivity from 2.0 to 3.5 t/ha of grain, with good economic and biological characteristics and properties.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, хозяйственно-биологические признаки и свойства, урожайность, устойчивость к болезням.

Keywords: spring wheat, variety, economic and biological characteristics and properties, yield, disease resistance.

Яровая пшеница в Якутии занимает до 25% в структуре посевных площадей под зерновыми колосовыми культурами, она используется в основном как сырье для приготовления комбикормов и полнорационных кормосмесей для животноводства. По качественным показателям яровая пшеница может быть использована для приготовления хлебулочных изделий.

Природно-климатические условия Центральной Якутии, где в основном возделываются зерновые на зерно,

обуславливают выращивание раннеспелых и среднеранних сортов с высокой засухоустойчивостью, жаростойкие, устойчивые к полеганию и грибным болезням.

Наиболее приспособленными являются краснозерные, остистые сорта сибирской формы, разновидности *ferrugineum* и *erythrospertum*.

До нового сорта Туймаада районированным был лишь местный сорт Приленская 19, который отличался раннеспелостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к

полеганию и болезням. Недостатком сорта Приленская 19 является мелкозерность (масса 1000 зерен у него 28,7-30,9 г напротив других 43,0-45,7 г) и относительная низкая урожайность (19,9-32,3 ц/га напротив других 32,1-52,2 ц/га).

Целью данной работы являлось создание средне-раннего, устойчивого к абиотическим и биотическим стрессам сорта с высокой и стабильной урожайностью и качеством зерна.

Материал, методика и условия проведения исследований. Селекционная работа с зерновыми колосовыми культурами проводится в Покровском подразделении Якутского НИИ сельского хозяйства.

Центральная Якутия по климату характеризуется как крайне низкими зимними температурами, коротким вегетационным периодом, недостатком тепла и влаги в период вегетации растений, широкой амплитудой колебаний температуры воздуха, летними и ранними осенними заморозками, засухой в июне и июле, суховеями и близким залеганием многолетней мерзлоты. В условиях Центральной Якутии зерновые испытывают действие засухи в течение всей вегетации, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент равный 0,6-0,8. Почва опытного участка мерзлотная, таежно-палевая, легкосуглинистая, обладающая высоким потенциальным плодородием. Тип засоления сульфатно-хлоридный до 49,1%.

Наблюдения, оценки и учеты урожая, оценка качества хлеба, устойчивость к болезням проводились, согласно указаниям и методикам, изложенным в книгах и пособиях [1, 267 с; 2, 35с; 3, 239 с; 4, 162 с; 5, 503с.; 6, 54с].

Результаты исследований.

Сравнительная характеристика нового с. Туймаада со стандартом с. Приленская 19

Показатели по годам	с. Туймаада	с. Приленская
Вегетационный период, дни	2011 г.	74
	2012 г.	67
	2013 г.	78
Урожайность, ц/га	2011 г.	29,1
	2012 г.	19,9
	2013 г.	32,3
Масса 1000 зерен, г	2011 г.	29,3
	2012 г.	32,7
	2013 г.	29,3

По вегетационному периоду с. Туймаада чуть поздний, чем Приленская 19 на 1-4 дня, превышает с. Приленская 19 по урожайности на 4,4-9,0 ц/га, по массе 1000 зерен - на 2,6-2,8 г.

Полегаемость 4,8 балла при 5-балльной шкале.

По мукомольным качествам с. Туймаада также имеет хорошие показатели, объем хлеба составляет 810 мл (790 мл. у с. Приленская 19), общая оценка хлеба 3,9 баллов (у с. Приленская 19 – 3,6 баллов).

По данным 3 и более лет исследований на естественном инфекционном фоне с. Туймаада средневосприимчив к пиренофорозу, высокоустойчив к пыльной головне, а по данным наблюдений на искусственном инфекционном фоне с. Туймаада также средневосприимчив к возбудителю пиренофороза, пыльной головни, высокоустойчив к возбудителю биполяриоза, фузариоза.

По разным показателям за 3 и более лет исследований новый сорт Туймаада сохраняет превосходство над стандартным сортом Приленская 19.

Выводы. Новый сорт Туймаада по хозяйственно-биологическим признакам и свойствам стабильно превосходит стандартный сорт Приленская 19. Он районирован

Сорт «Туймаада» создан в лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур Якутского НИИСХ методом межсортовой гибридизации сорта Омская 12 с местным сортом Скороспелка улучшенная. Отбор элитного растения проведен в третьем гибридном поколении. Разновидность – *erythrospermum*.

Форма куста прямостоячая. Стебель прочный средней толщины, опушение верхнего узла среднее. Форма колоса веретеновидная, плотность средняя. Колос имеет расходящиеся, прямые, толстые, ломкие ости средней длины. Длина колоса 10 см, цвет белый. Колосковая чешуя очень узкая, прямая, не опушенная. Зерно средней крупности, яйцевидной формы, средней длины и плотности. Окраска зерна светло-красная.

Вегетационный период меняется в зависимости от метеоусловий года и места расположения Госсортоучастка. Наиболее благоприятные условия для роста и развития яровой пшеницы имеются в I земледельческой зоне республики, где расположен Олекминский Госсортоучасток.

В Олекминском ГСУ вегетационный период сорта Туймаада колеблется по годам от 69 до 98 дней, у стандарта Приленская 19 от 68 до 88 дней. В Мегино-Кангаласском ГСУ (III земледельческая зона) вегетационный период сорта Туймаада колеблется от 58 до 70 дней, у стандарта Приленская от 56 до 68 дней. Урожайность с. Туймаада в Олекминском ГСУ достигала до 36,2-54,4 ц/га, а у стандарта с. Приленская - 30,4-50,9 ц/га; а урожайность в Мегино-Кангаласском ГСУ у с. Туймаада - 9,0-27,4 ц/га напротив стандарта с. Приленская 19 - 5,6-17,6 ц/га.

За годы исследований с 2011 по 2013 годы сорт Туймаада показывает также превышающие стандарт показатели (таблица 1).

Таблица 1

в I-III земледельческих зонах Республики Саха (Якутия). Сорт Туймаада включен в Госреестр РФ селекционных достижений.

Список литературы:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов / М.: Колос, 1985. – 267 с.
2. Методические указания ВИР, 1985.- 35 с.
3. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. М., 1971.-239 с.
4. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере/ О.Д. Сорокин // Унитарное предприятие ред.-полигр. отдел СО РАСХН, Краснообск, 2004. – 162 с.
5. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении и исследованиям в сельском хозяйстве и биологии/Дж.У. Снедекор // Сельхозиздат, М., 1961. – 503 с.
6. Федорова В.С. Полевая устойчивость конкурсных образцов зерновых культур к грибным болезням в условиях Центральной Якутии.- Якутск, 2013.- 54 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СЕМЕНОВОДСТВА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Зайцев Николай Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, директор Государственного научного учреждения Армавирской опытной станции
Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур
имени В.С. Пустовойта Российской академии сельскохозяйственных наук, г. Армавир

Фролов Сергей Сергеевич

научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и семеноводства подсолнечника Государственного научного учреждения Армавирской опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта, Российской академии сельскохозяйственных наук, г. Армавир

SOME ASPECTS SEED PRODUCTION PARENTAL FORMS OF SUNFLOWER HYBRIDS.

Nikolai Zaitsev, Doctor of Agricultural Sciences, Director of State Scientific Institution Armavir experimental station of All-Russia Research Institute of Oil Crops by V. S. Pustovoyt of Russian Academy of Agricultural Sciences, Armavir
Sergey Frolov, scientific worker, Head of the Laboratory of Sunflower Breeding and Seed Growing of State Scientific Institution Armavir experimental station of All-Russia Research Institute of Oil Crops by V. S. Pustovoyt of Russian Academy of Agricultural Sciences, Armavir

АННОТАЦИЯ

В статье изучены способы получения семян родительских форм гибридов подсолнечника, основанные на принципах временной изоляции: рассадный и с использованием пленочных укрытий, даны основные характеристики используемых методов.

ABSTRACT

In this paper we study ways to obtain seeds of the parental forms of sunflower hybrids based on the principles of temporary isolation: seedling and using film shelters, are the main characteristics of the methods used.

Ключевые слова: подсолнечник, семеноводство, родительские формы, генетическая чистота, временная изоляция.

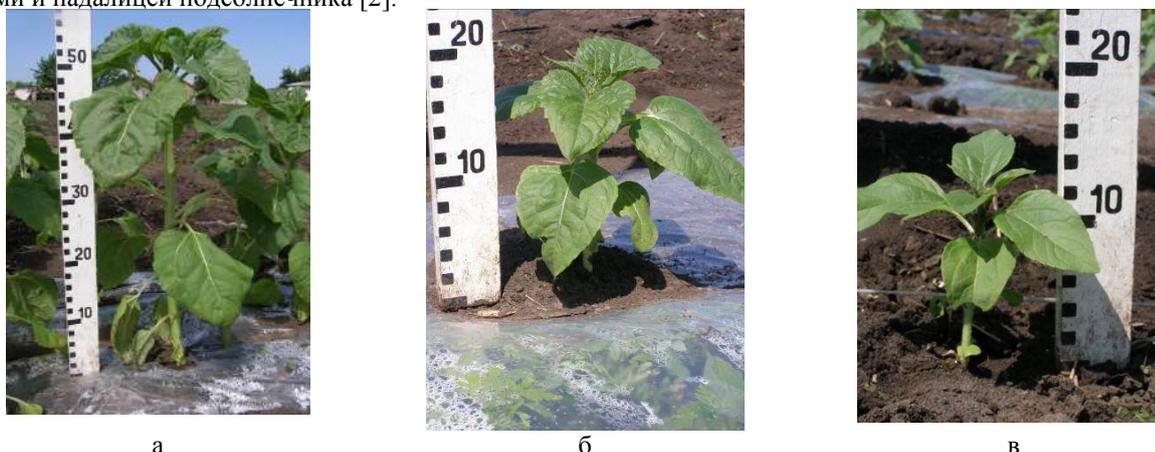
Keywords: sunflower, seed growing, parental forms, genetic purity, temporary isolation.

В семеноводстве простых межлинейных гибридов исключительно важное место занимает выращивание генетически чистых семян родительских форм. Это связано с перекрестным энтомофильным характером опыления подсолнечника, высокой концентрацией его посевов в зонах возделывания, наличием падалицы по обочинам дорог и в посевах других сельскохозяйственных культур [1].

Из-за насыщенности севооборотов подсолнечником, одним из эффективных приемов обеспечения чистоты родительских форм гибридного подсолнечника является временная изоляция, обеспечивающая несовпадение сроков цветения с товарными и другими посевами. Нами изучены способы получения семян родительских форм гибридов подсолнечника, основанные на принципах временной изоляции: с использованием пленочных укрытий и рассадный. Предполагалось стимулировать настолько раннее цветение растений, что им не грозило бы переопыление с самыми ранними производственными посевами и падалицей подсолнечника [2].

Суть рассадного способа состоит в выращивании рассады самоопыленной линии и высадке ее в грунт 1-5 апреля. Для этого семена материнской формы высевали в наполненные почвой рассадные горшочки, выращивали рассаду в отапливаемой теплице до появления 2-х пар настоящих листьев, а затем, после закалки, высаживали в открытый грунт по схеме 6:2, где 6 рядов стерильного аналога чередуются с 2 рядами закрепителя стерильности. На этот способ получен патент на изобретение. Однако такой способ оказался малопродуктивным, хотя этот способ позволял получить самое раннее цветение.

Усовершенствованным методом временной изоляции, впервые опробованном на Армавирской опытной станции в 2006 году, является применение пленочных укрытий [3]. На рисунке 1 показано развитие растений с использованием пленочных укрытий и без них, при одно-временном сверхраннем посеве.



а

б

в

Рисунок 1 – Высота растений при сверхраннем посеве (20 марта) с использованием: мульчирующего слоя и пленочных укрытий (а); мульчирующего слоя без пленочных укрытий (б); без мульчирующего слоя и пленочных укрытий (в).

Схема выращивания с использованием пленочных укрытий включает: подготовку поля с осени, посев ручными сажалками, установку металлических дуг, укрытие посевов по дугам пленкой, перфорирование пленки, демонтаж верхней пленки и проволочного каркаса в середине апреля. При использовании пленочных укрытий фазы бутонизации и цветения растений наступали раньше на 10-16 и 10-12 дней, соответственно. Более быстрое развитие растений связано с тем, что их рост и развитие проходил и при более высокой сумме эффективных температур в ранний период. По сравнению с выращиванием в групповых сетчатых изоляторах у растений уменьшался диаметр пустой середины, на 16,3 % улучшалась завязываемость семян.

В рамках совершенствования способа выращивания установлено, что оптимальный срок посева родительских линий для последующей установки пленочных укрытий в условиях Кубани – 20 марта. Наиболее эффективен ленточный посев с расстоянием между лентами 1,1 м, с междурядьем в ленте 50 см и расстоянием между растениями 25 см.

Интенсивное развитие неподавленных сорняков под укрытиями угнетающе действует на подсолнечник и вызывает необходимость дополнительного трудоемкого демонтажа пленок и ручных прополок посевов. Кроме этого в течении месяца после удалений укрытий (в фазу 5

– 6 листьев подсолнечника и позднее) требуется еще 2 ручные прополки для уничтожения сорняков в зоне рядков по мере их отрастания. В предыдущие годы полевыми исследованиями установлено, что послепосевное довсходовое внесение почвенного гербицида (Гезагард) внутрь укрытий (через 3 – 5 дней после монтажа пленки) подавляет сорняки лишь частично, что, очевидно, связано с недостаточным прогревом почвы, с растянутостью сроков прорастания семян сорняков и неспелого бесструктурного состояния почвы в период внесения гербицида. При допосевном внесении гербицида (до установки пленочных укрытий) эффективность гербицида была еще ниже.

В связи с этим, нами изучены способы борьбы с сорняками, исключающие демонтаж укрытий для удаления сорняков механическим способом и использование гербицидов, с применением пленки для укрытия почвы в качестве мульчирующего слоя. В данном опыте были следующие варианты: 1). Посев под светлую мульчирующую пленку, надрез отверстий в местах всходов, с последующим укрытием пленки на дуги; 2). Посев в отверстия черной мульчирующей пленки, с одновременным укрытием пленки на дуги; 3). Посев в отверстие светлой мульчирующей пленки, с одновременным укрытием пленки на дуги; 4). Посев в почву без использования мульчирующего слоя, с одновременным укрытием пленки на дуги – контроль (рис. 2).

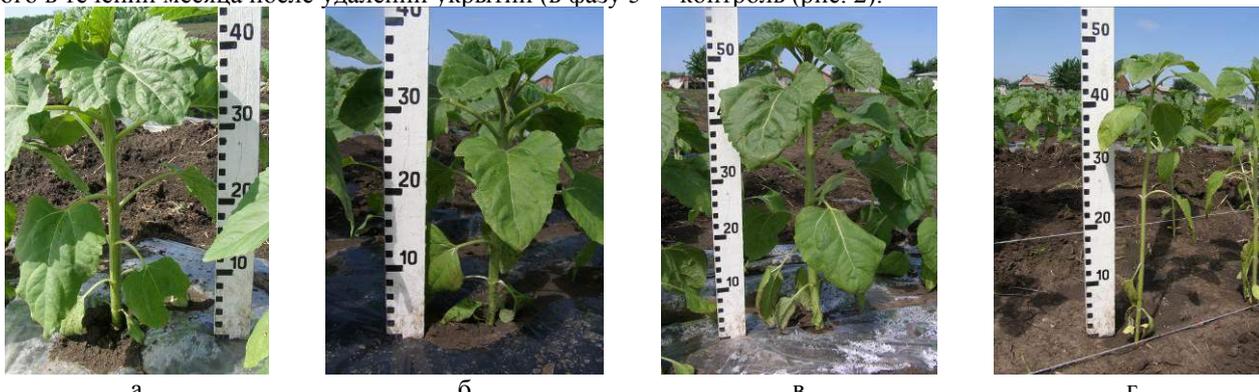


Рисунок 2 - Высота растений на разных вариантах пленочных укрытий с использованием мульчирующего слоя, Армавирская ос ВНИИМК, 2011 г.

- (а - Посев под светлую мульчирующую пленку, надрез отверстий в местах всходов, с последующим укрытием пленки на дуги; б - Посев в отверстия черной мульчирующей пленки, с одновременным укрытием пленки на дуги; в - Посев в отверстие светлой мульчирующей пленки, с одновременным укрытием пленки на дуги; г - Посев (без использования мульчирующей пленки) с укрытием пленкой на дугах – контроль).

Сравнительными исследованиями четырех вариантов защиты подсолнечника от сорняков, исключающих демонтаж укрытий для удаления сорняков механическим или химическим способом, установлено существенное увеличение урожайности с применением мульчирующей светлой пленки, с одновременным посевом через отверстия пленки и установку тоннельных пленочных укрытий. Урожайность семян и другие характеристики растений и

семян, в данном варианте получена наибольшей – 1,68 т/га (табл.), минимальная урожайность (1,07 т/га) получена на контроле (без использования мульчирующей пленки).

В варианте с черной пленкой средняя урожайность составила 1,34 т/га. В варианте с посевом под светлую мульчирующую пленку, проделкой отверстий в местах всходов, с последующим укрытием пленки на дуги, также получена высокая урожайность – 1,40 т/га.

Таблица 1

Основные показатели возделывания подсолнечника по вариантам защиты от сорняков под пленочными укрытиями и способов посева растений при использовании мульчирующей пленки. Армавирская опытная станция ВНИИМК, 2010-2012 гг.

Показатели	Вариант			
	посев, светлая пленка, отверстия по всходам	черная пленка, посев в отверстия	светлая пленка, посев в отверстия	контроль (без мульчирующей пленки)
Масса 1000 семян, г	53,4	49,6	58,5	48,8
Масличность, %	39,4	37,8	41,3	38,1
Средняя высота растений, см	123,3	115,8	118,7	111,1
Диаметр корзинки, см	17,4	16,6	19,7	16,6

Показатели	Вариант			
	посев, светлая пленка, отверстия по всходам	черная пленка, посев в отверстия	светлая пленка, посев в отверстия	контроль (без мульчирующей пленки)
Диаметр сердцевинки корзинки, см	2,9	3,9	2,7	3,4
Выполненность семян, %	87,8	86,7	88,6	85,2
Выход полноценных семян, %	80,6	78,4	81,2	77,5
Урожай семян с растения, г	52,9	49,3	57,4	46,3
Урожайность, т/га (НСР _{0,05} т/га = 0,19)	1,40	1,34	1,68	1,07

Список литературы:

1. Бочковой А.Д. Семеноводство гибридов подсолнечника // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 160-163.
2. Зайцев Н.И. Особенности селекции и технологические аспекты семеноводства основных масличных культур в условиях неустойчивого увлажнения Юга России // Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. / ГНУ ДЗНИИСХ, п Рассвет, 30.05.2012. – 416 с.
3. Зайцев Н.И., Фролов С.С. Селекция и семеноводство гибридов подсолнечника на Армавирской опытной станции ВНИИМК // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень / Всерос. науч.-исслед. ин-т маслич. культур. Краснодар, 2011; Вып. 2 (148-149). – С. 35-37.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гурин Александр Григорьевич

доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный Университет»

Резвякова Светлана Викторовна

канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный Университет»

NORMATIVE-LEGAL REGULATION OF PROTECTION OF LAND RESOURCES OF THE ORYOL REGION

Gurin Alexander, Doctor of agricultural Sciences, professor of FGBOU VPO "Orel state agrarian University"

Rezvyakova Svetlana, Candidate of agricultural Sciences., associate professor of FGBOU VPO "Orel state agrarian University"

АННОТАЦИЯ

Одной из главных задач при ведении сельского хозяйства в Орловской области является почвозащитная система земледелия. Она обеспечивается комплексом организационно-хозяйственных, агротехнических, противоэрозионных мероприятий, которые направлены на устранение или значительное ослабление эрозионной опасности или ликвидацию ее последствий и сохранение почвенного плодородия. Опасность для окружающей среды и здоровья населения области представляют несанкционированные свалки промышленных, сельскохозяйственных и твердых бытовых отходов на землях сельскохозяйственного назначения.

ABSTRACT

One of the main tasks in agriculture in the Orel area is conservation farming system. It is ensured by a complex of organizational, economic, agro-technical, anti-erosion measures aimed at elimination or considerable weakening of erosion danger or elimination of its consequences and preservation of soil fertility. The danger for the environment and public health field are of unauthorized dumps of industrial, agricultural and municipal wastes on agricultural lands.

Ключевые слова: земельный фонд; плодородие почвы; эрозионные процессы; государственное регулирование; отходы производства и потребления; земли сельскохозяйственного и промышленного назначения.

Key words: land; soil fertility; erosion processes; state regulation; waste production and consumption; land for agricultural and industrial purposes.

Почва является основным средством сельскохозяйственного производства, первоисточником всех материальных благ и нуждается в особо бережном к себе отношении. Система рационального использования земель должна носить природоохранный, ресурсосберегающий характер и предусматривать сохранение почв, ограниченные воздействия на растительный и животный мир, геологические породы и другие компоненты окружающей среды [1, с. 333].

Земельный фонд Орловской области составляет 2465,2 тыс. га. Основная часть занимаемой площади приходится на сельскохозяйственные угодья (1897,1 тыс. га), в том числе пашни – 1508,5 тыс. га. Почву необходимо беречь от изнашивания и разрушения, тем более что на должный уход и заботу она отвечает прибавкой урожая,

повышением продуктивности. Однако состояние почв области внушает большую тревогу, т.к. 72 % их имеют повышенную кислотность и отличаются низким содержанием таких основных питательных элементов как фосфор и калий.

В соответствии с законом Орловской области от 08.09.2008 N 802-ОЗ "О регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения в Орловской области» разработаны основные принципы государственного регулирования в сфере обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Одним из них является обеспечение рационального использования земель сельскохозяйственного назначения - эффективного, целевого использования земель, осуществляе-

мого с соблюдением публичных интересов, с учетом экологических связей в окружающей природной среде и в сочетании с охраной земли как основы жизни и деятельности человека.

По данным Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий 56,1 % сельскохозяйственных угодий, в том числе 62,4 % пашни, подвержены в той или иной степени эродированности [2, с. 174]. Наибольшая эродированность наблюдается в Сосковском, Урицком, Дмитровском, Орловском и Мценском районах, где процессам эрозии подвержено более 30 % пахотных угодий, а в отдельных хозяйствах этих районов - более 50 % пашни.

Растущие овраги полностью разрушают почвенный покров и выводят из сельскохозяйственного использования значительные площади ценных земель, расчленяют территорию на мелкие участки и усложняют их конфигурацию, разрушают дороги, затрудняют использование техники и т.д.

Защита почв от эрозии является составной частью проблемы охраны окружающей среды. Поэтому первоочередной задачей при ведении сельского хозяйства в области является почвозащитная система земледелия, предусматривающая повсеместное внедрение комплекса противоэрозионных мероприятий, направленных на устранение или значительное ослабление эрозионной опасности или ликвидацию ее последствий и сохранению почвенного плодородия. Для обеспечения эффективной защиты земель от эрозии в области осуществляется планомерный перевод земледелия на почвозащитную основу с внедрением минимальной и нулевой обработки почв, замены черных паров сидеральными.

В последние годы наблюдается положительная тенденция увеличения посевных площадей, занимаемых зернобобовыми культурами и соей, улучшающими плодородие почвы, накапливающими атмосферный азот. Увеличены площади под многолетними травами до 70 тысяч гектаров.

Примером незначительного использования земель сельскохозяйственного назначения являются несанкционированные свалки промышленных и твердых бытовых отходов. Проблема роста образования отходов очень остро стоит в Орловской области. Кроме твердо-бытовых и промышленных отходов ежегодно по области в среднем образуется порядка 1 млн. тонн отходов сельскохозяйственного производства, в том числе около 813 тыс. тонн навоза. Наиболее интенсивное загрязнение от указанных источников проявляется в Орловском, Ливенском, Колпнянском и Верховском районах, в бассейнах рек Оки и Сосны [3, с. 87].

В целях реализации статьи 6 Федерального закона от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" и защиты окружающей среды и населения от негативного воздействия отходов производства и потребления, улучшения экологического состояния территории Орловской области Правительство Орловской области приняло постановление от 31 октября 2011 г. № 377 "Об утверждении долгосрочной областной целевой программы "Обращение с отходами производства и потребления (2012-2014 годы)". Мусор со всего города свозится на орловский полигон захоронения ТБО, который находится в 5 км от г. Орла. Общее накопление ТБО и ПО на городском полигоне за последние 30 лет составило более 12 млн. тонн. На полигоне ТБО г. Орла осуществляет деятельность цех по приему, сортировке, селекции с целью дальнейшей утилизации твердых бытовых и производственных отходов (ЗАО «ОПЭК – Центр селекции и утилизации»).

Технологическое оборудование по переработке, обезвреживанию, использованию нефтесодержащих отходов, полимеров, автошин, резинотехнических изделий и др. имеется у ЗАО «Экология». Однако значительное количество отходов складировано на несанкционированных свалках с непредсказуемыми экологическими последствиями. Это приводит к накоплению в больших количествах токсичных и канцерогенных веществ, проникновению их в плодородные почвы и водоносные горизонты [4, с. 93].

Областной целевой программой «Обращение с отходами производства и потребления (2012-2014 годы)» предусмотрено строительство технопарка "Чистый город" – предприятия по сортировке, переработке и складированию твердых бытовых и промышленных отходов г. Орла в Орловском районе. В общую экологически безопасную схему работы комплекса планируется включить полный технологический цикл переработки отходов. Годовой объем переработки ТБО планируется в пределах 200 тыс. тонн, или 1000 тыс. куб. метров при плотности отходов 0,2 т/м³. Ориентировочный выход вторичного сырья – до 30% от общего объема отходов (60 тыс. тонн).

Охрана земель также предусматривает рекультивацию нарушенных земель, повышение их плодородия и других полезных свойств. Разработка твердых полезных ископаемых на территории области ведется открытым способом (карьерами) как с применением буровзрывных работ при добыче карбонатных пород, так и без них (добыча песков, глинистого сырья, трепелов) с использованием ковшовых экскаваторов и бульдозеров, а также гидромеханизированным способом (добыча песков). Поэтому влияние горных разработок на окружающую среду выражается, прежде всего, в нарушении почвенно-растительного слоя и рельефа местности, естественной изоляции водоносных горизонтов, образовании загрязненных промышленных вод, отрицательном воздействии работающей техники на воздушную среду.

Основные мероприятия по уменьшению вредного воздействия горных работ на окружающую среду предусматриваются утвержденными в установленном порядке техническими проектами разработки и рекультивации месторождений полезных ископаемых, при отсутствии которых ведение горных работ запрещается.

В целях уменьшения вредного воздействия на окружающую среду производится складирование почвенно-растительного слоя, вскрышных пород и последующая рекультивация земель, соблюдаются в основном границы водоохраных зон [3, с. 92].

В целом, обеспечить охрану земель сельскохозяйственного и промышленного назначения можно только при условии соблюдения экологических требований, установленных законодательством РФ.

Список литературы:

1. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 560 с.
2. Новиков А.Н. и др. Состояние и охрана окружающей среды Орловской области в 2003 году. – Орел, 2004. – 237 с.
3. Вышегородских Н.В. и др. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2010 году. – Орел, 2011. – 128 с.
4. Вышегородских Н.В. и др. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2011 году. – Орел, 2012. – 137 с.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОТКРЫТОЙ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Пахомов Александр Алексеевич

канд. т. наук, профессор Волгоградского государственного аграрного университета,

Колобанова Нина Александровна

канд.т. наук, доцент Волгоградского государственного аграрного университета

IMPROVING THE OPERATION OF AN OPEN ON-FARM IRRIGATION NETWORK

Pakhomov Aleksandr, Candidate of Science, professor of Volgograd State agrarian University

Kolobanova Nina, Candidate of Science, associate professor of Volgograd State agrarian University

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены вопросы повышения уровня эксплуатации открытой внутрихозяйственной оросительной сети с применением гидравлических средств регулирования водоподачи и средств учета расходования оросительной воды для организации коммерческих отношений между потребителем и поставщиком. Внедрение предлагаемых технических решений позволит повысить производительность труда эксплуатационного персонала и достичь 15-20% экономии оросительной воды.

ABSTRACT

Deals with increasing the operational level of an open on-farm irrigation systems using hydraulic regulation means water supply and means of accounting for the expenditure of irrigation water for the organization of the commercial relationship between the consumer and the provider. The introduction of the proposed technical solutions will improve the productivity and the 15-20%.

Ключевые слова: водоподача, водоучет, оросительная сеть, средства гидроавтоматики.

Keywords: water supply, water control, irrigation network, means of hydraulics.

Внутрихозяйственная сеть открытых оросительных систем, как правило, не имеет средств водоподачи и водоучета. Во время поливов здесь очень часто возникают нежелательные явления: переполняются оросители и каналы; поливная вода идёт на сброс или наоборот – потребитель не получает её в необходимом объёме. В ходе изучения процесса водораспределения на оросительных системах было установлено, что основные противоречия между водопотребителем и поставщиком оросительной воды возникают в водоучете. Это нарушает нормальную эксплуатацию оросительной сети, срывает сроки поливов и отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Повышение уровня эксплуатации открытой внутрихозяйственной оросительной сети тесно связано с внедрением средств автоматизации для управления процессами водоподачи и средств эффективного водоучета. При этом здесь экономически целесообразно применять технические средства, работающие на гидравлической энергии потока, что очень важно с точки зрения энергосбережения [2,3]

Преодоление противоречий в отношениях «поставщик-потребитель» возможно путем использования на оросительной системе такой технологии водоучета, которая обеспечила бы высокую объективность и независимость учета воды, и таких средств водоучета, точность измерений которых могла бы удовлетворить потребителя и поставщика. Существующие устройства и приборы измерения расхода воды, отечественных и зарубежных производителей, имеют ограниченное применение на оросительных каналах по причинам: низкой точности измерения, отсутствия на постах водоучета электроснабжения, высокой стоимости приборов и сложности в эксплуатации.

Введение платного водопользования требует от водохозяйственных организаций оснащения пунктов водоучета техническими средствами, обеспечивающими современный уровень коммерческого водоучета, внедрения простых, надежных и энергонезависимых средств измерения.

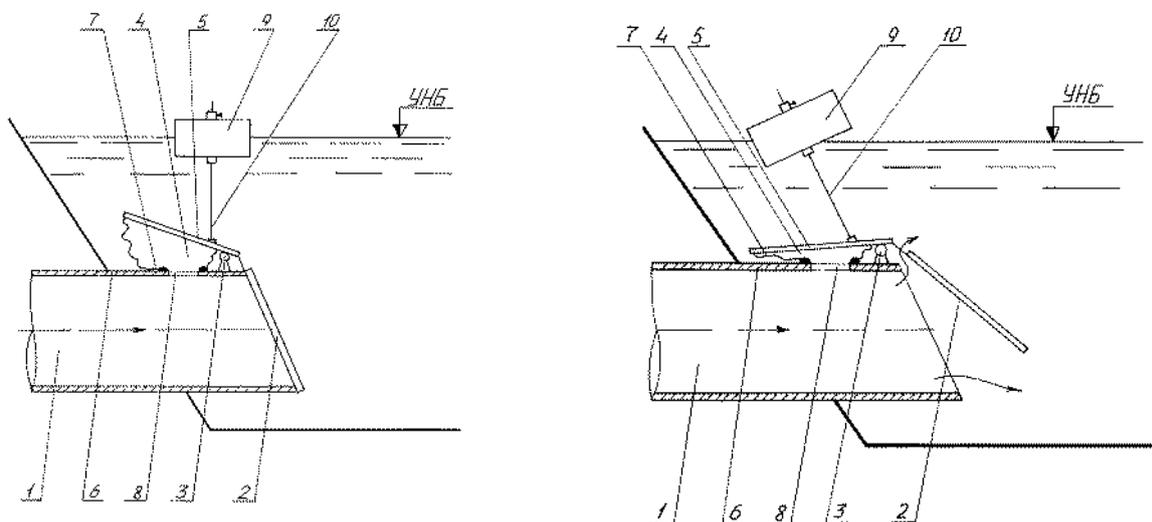


Рисунок 1. Конструкция автоматизированного трубчатого водовыпуска: а - затвор закрыт; б - затвор открыт

Нами предложена конструкция автоматического трубчатого водовыпуска, которая содержит водовыпускную трубу 1 (рис. 1), щитовой затвор 2, установленный на оси 3 вращения, и камеру 4 переменного объема, которая образована напорным щитом 5, основанием 6 и гибкой оболочкой 7, закреплённой по периметру основания и напорного щита. Напорный щит 5 соединён жестко одной из кромок с полотнищем затвора 2. Камера 4 переменного объема сообщена с водовыпускной трубой 1 отверстием 8. Затвор 2 управляется поплавком-противовесом 9, который связан штангой 10 с напорным щитом 5. Последний закреплён на оси 3 вращения. Автоматизированный трубчатый водовыпуск работает следующим образом.

Первоначальное положение: поплавок 9 и напорный щит 5 занимают нижнее крайнее положение, при этом камера 4 переменного объема имеет минимальный объем, а затвор 2 полностью открыт.

Вода по водовыпускной трубе 1 из верхнего бьефа поступает в нижний бьеф. В это время значения моментов сил от давления воды на затвор 2 и напорный щит 5 будут равными. Это равенство сохраняется за счёт того, что рабочий напор воды действует не только на затвор 2, но и на щит 5.

По мере заполнения нижнего бьефа поплавок 9 с напорным щитом 5 начинают перемещаться вверх, вода из водовыпускной трубы 1 по отверстию 8 поступает в камеру 4, вследствие чего возникает закрывающее усилие и затвор 2 начинает закрываться.

В момент достижения заданного уровня поплавок 9 и щит 5 занимают верхнее крайнее положение, камера 4 имеет максимальный объем, затвор 2 закрыт, подача воды в нижний бьеф прекращается. При этом сохраняется равенство моментов сил от давления воды на напорный щит

$Z, м$

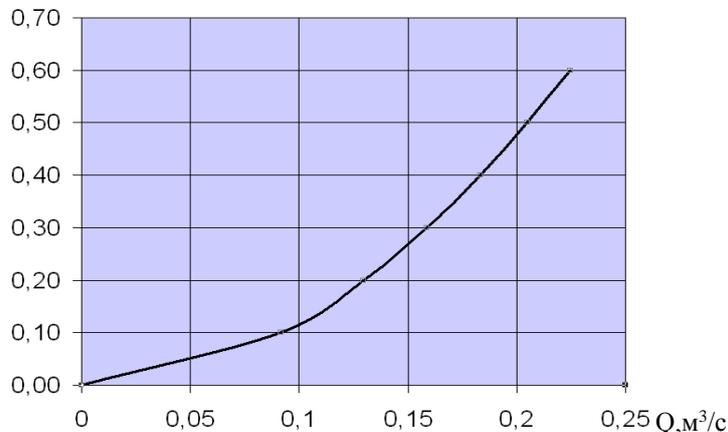


Рисунок 2. Расходная характеристика конструкции автоматизированного трубчатого водовыпуска

Для организации контроля над расходом оросительной воды на внутрихозяйственной сети нами разработана следующая конструкция штангового расходомера (РШ).

Расходомер (рис. 3) включает чувствительный элемент 1 в виде решетки, состоящей из плоских продольных и поперечных планок. Чувствительный элемент 1 жестко закреплён на нижней части рычага 2, он установлен на оси вращения 3. В верхнем плече рычага 2 имеется отверстие, к которому крепится пружинный динамометр 4, установленный в защитном коробе 5. Короб 5 жестко зафиксирован в центре гидрометрического мостика 6 канала 7.

Работа предлагаемого устройства осуществляется следующим образом. Первоначальное, исходное положение

5 и затвор 2. Закрывающее усилие создаётся подъемной силой поплавка 9.

В случае понижения уровня (ниже заданного) происходит обратный процесс. Поплавок 9 идёт за уровнем воды вниз, поэтому напорный щит 5 опускается, объем камеры 4 уменьшается, а затвор 2 начинает открываться. Вода вновь заполняет нижний бьеф до заданного уровня. При этом также должно сохраняться равенство моментов сил, действующих на щит и затвор.

Основное отличие данного автоматизированного водовыпуска от известных заключается в том, что конструкция его включает сочетание гибкого и жесткого элементов. При этом гибкий элемент находится вне зоны воздействия потока, проходящего по трубе водовыпуска.

В ходе лабораторных исследований была получена эмпирическая зависимость коэффициента расхода от величины относительного открытия затвора регулятора [4].

$$\mu_2 = 0.3055 \cdot \ln\left(\frac{a_{cp}}{d}\right) + 1.0058 \quad (1)$$

где a_{cp} - величина открытия затвора на середине трубы водовыпуска; d - диаметр трубы водовыпуска.

Автоматизированный трубчатый водовыпуск АТВ – 400 обладает следующими техническими показателями:
 Пропускная способность до $0.25 м³/с$
 Диапазон гидравлических перепадов $0.1 \dots 0.6 м$
 Коэффициент передачи регулятора $1.5 \dots 2.0$
 Точность регулирования уровня воды $\pm 0.04 м$
 Масса регулятора (max) $17 кг$

Расходная характеристика водовыпуска представлена на рисунке 2.

ние чувствительного элемента 1 - вертикальное. Динамометр 4 показывает нулевое усилие. Под воздействием потока воды в канале 7 на чувствительный элемент 1 воздействует гидродинамическое давление, которое отклоняет рычаг 2 в сторону направления течения. Находящийся на другом конце рычага 2 динамометр 4 показывает величину усилия, переданного через рычаг 2. По величине замеренного усилия устанавливаем расход воды в канале.

Установлено, что решетки не использовались в качестве чувствительных элементов для измерения расходов воды. Особенностью гидравлического расчета решетчатых элементов является то, что необходимо учесть следующие потери напора: от степени стеснения живого сечения потока, от отношения ширины стержня к величине прозора, от ширины стержня, от толщины стержня, от формы поперечного сечения стержня.

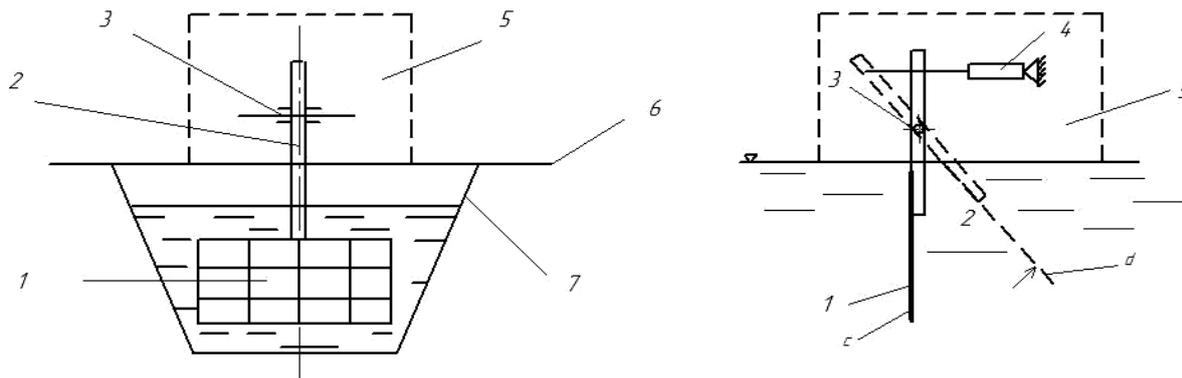


Рисунок 3. Общий вид расположения расходомера на канале (а) и принципиальная схема работы (в): с – первоначальное положение, d – рабочее положение

Основные геометрические размеры чувствительного элемента расходомера, с учетом параметров типового внутрихозяйственного канала и установки на канале, можно вычислить по формулам:

$$A = (h_{cmg} - \Delta - 0,02) / 0,118; \quad (2)$$

$$X = A \cdot 0,118 + 0,02; \quad (3)$$

$$B = (r - 0,02) / 0,121; \quad (4)$$

$$Y = B \cdot 0,121 + 0,02, \quad (5)$$

где Δ - величина запаса на установку по вертикали ($\Delta = h_{cmg} - X$), устанавливается, основываясь на правилах гидрометрии (для одно- и двух точечного способа измерений): для $h_{cmg} \leq 0,75$ м $\Delta = 0,1$ м; для $h_{cmg} > 0,75$ м $< 1,5$ м $\Delta = 0,2 - 0,3$ м; А – количество ячеек по вертикали (округляем до целого в меньшую сторону при большом Δ , округляем до целого при малом Δ); 0,02 – толщина планки, с учетом проведенной оптимизации, м; 0,118 – длина ячейки + толщина планки, с учетом оптимизации, м; X – высота решетки, м; В – количество ячеек по горизонтали (округляем до целого в меньшую сторону); r – ширина канала по дну, м; Y – ширина решетки, м; 0,121 – ширина ячейки + толщина планки, с учетом оптимизации, м.

Выводы:

1. Внедрение АТВ – 400 позволит повысить производительность труда регулировщиков и достичь экономии оросительной воды на 15 - 20%.

2. Внедрение расходомера типа РШ позволит производить измерения расхода воды в каналах до 1 м³/с с погрешностью измерения 2,5 %.

Список литературы:

1. Пахомов А.А., Колобанова Н.А. Современные проблемы водоучета и пути их решения / А.А. Пахомов, Н.А. Колобанова // *Материалы X Международной научно-практической «Актуальные проблемы современных наук - 2014»* Volume 22. S.3-6.
2. Щедрин, В. Н. Совершенствование конструкции открытых оросительных систем и управления водораспределением / В. Н. Щедрин. – М.: Мелиорация и водное хозяйство, 1998. – 160 с.
3. Пахомов А.А., Колобанова Н.А. Автоматизированное управление процессом водоподдачи с использованием гидравлических средств регулирования / А.А. Пахомов, Н.А. Колобанова // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации.* - 2013.- № 4(13), С. [168-178]. <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=205&id=219>
4. Пахомов, А. А. Расчет переходных процессов в каналах с автоматическим регулированием водоподдачи / А. А. Пахомов, Н. А. Колобанова, В. Ф. Скворцов // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.* – 2010. – № 4(20). – С. 176-181.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И МИГРАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ АРМЕНИИ

Межунц Баграт Хачатурович

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом Биоэнергии и качества кормов Центра Эколого-Ноосферных Исследований Национальной Академии Наук Республики Армения, г. Ереван

Сагателян Армен Карленович

Доктор геолого-минералогических наук, директор Центра Эколого-Ноосферных Исследований Национальной Академии Наук Республики Армения, г. Ереван

Навасардян Марине Аразовна

Кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела Биоэнергии и качества кормов Центра Эколого-Ноосферных Исследований Национальной Академии Наук Республики Армения, г. Ереван

PRODUCTIVITY AND MIGRATION OF MICROELEMENTS IN CONDITIONS OF NATURAL GRASSLANDS OF ARMENIA
Mezhunts Bagrat, Doctor of Science, Head of Department of Bioenergy and feed quality of the Centre for Ecological-Noosphere Studies, National Academy of Sciences, Republic of Armenia, Yerevan
Saghatelyan Armen, Doctor of Science, Director of the Centre for Ecological-Noosphere Studies, National Academy of Sciences, Republic of Armenia, Yerevan

Navasardyan Marine, Candidate of Science, Researcher of the Department of Bioenergy and feed quality of the Centre for Ecological-Noosphere Studies, National Academy of Sciences, Republic of Armenia, Yerevan

АННОТАЦИЯ

В работе обобщены результаты исследований биопродуктивности и миграции микроэлементов, проведенных на пастбищах и сенокосах Армении. Показано, что надземная масса в сухостепном, лугостепном и альпийском поясах составила 251, 370 и 151, а подземная – 1208, 2444 и 2461 г/м². Выявлено, что содержание Fe, Mn, Ni, Cu, B и Pb в почвах, надземной массе и корнях имело широкий предел вариации. Обнаружено, что с переходом из почв в растение соотношение элементов существенно уменьшается, однако в пределах биомассы растений высокие показатели отмечены в корнях.

ABSTRACT

In the work are summarized the results of studies on bioproductivity and microelements' migration in pastures and hayfields of Armenia. It was shown that above- and underground biomass in drysteppe, meadowsteppe and alpine zones consists of 251, 1208; 370, 2444 and 151, 2461 g/m². It was revealed a wide range of variation of Fe, Mn, Ni, Cu, B, Pb in soils, aboveground biomass and roots. It was found that with the transition from soils to plants the ratio of elements decreased significantly, but within the plant biomass the higher indices were observed in roots.

Ключевые слова: кормовые угодья; продуктивность; миграция, микроэлементов; соотношение микроэлементов
Keywords: grasslands; productivity; migration of microelements; ratio of microelements

Устойчивое функционирование природных экосистем во многом определяется запасами биомассы растений и концентрацией химических элементов в почвах. В Армении, как и в любой горной стране, природные пастбища и сенокосы имеют большой удельный вес и служат основной кормовой базой животноводства. Состояние этих стратегически важных территорий в последние годы, в связи с ненормированным выпасом и техногенным загрязнением, заметно ухудшилось [4,6], вместе с тем, мало внимания было уделено на разрешение данной проблемы [1,2]. Настоящая работа посвящена исследованию биопродуктивности и миграции некоторых биофильных (Fe, Mn, Cu и B) и токсичных (Pb, Ni) микроэлементов в системе почва-растение кормовых угодий Армении.

Объект и методы

Исследования проводились в 1986-2007 гг. на естественных кормовых угодьях сухостепного (1250-1450 м), лугостепного (1900-2400 м) и альпийского (2700-3200 м) поясов Гегамского хребта и горы Арагац. Пробоотбор надземной массы проводился с использованием складной метровой размер 1 м², а подземной – 0,05 м² с глубины 0-30 см. С целью извлечения корней, почвенные образцы промывались питьевой водой на сите с диаметром пор 1.0 мм. Затем, образцы надземных и подземных органов высушивались при температуре 65-70°, в течение 7-15 дней, а средние образцы – в сушильном шкафу при температуре 105°C, до постоянного веса. Часть почвенных и растительных образцов была использована для определения содержания микроэлементов, которое проводилось атомно-адсорбционным методом (AAS-1N и AAnalyst-800).

Результаты и обсуждение

В исследованиях биопродуктивности параллельно определялась биомасса надземных и подземных органов. Проведенные в нашей республике аналогичные немногочисленные исследования [3,7], как правило, не охватывали одновременно несколько поясов, что не позволило выявить степень воздействия специфических почвенно-климатических условий горных ландшафтов на распределение биомассы по органам.

На рисунке представлены средние данные биопродуктивности кормовых угодий, расположенных на трех вертикальных поясах. Как видно, величина надземной биомассы в сухостепном, лугостепном и альпийском поясах составила 251, 370 и 151 г/м², что в целом сопоставимо с имеющимися литературными данными [2,3]. Вариация подземной биомассы была еще более выраженной (пределы колебаний от 1208 до 2460 г/м²), в итоге, биопродуктивность исследуемых кормовых угодий равнялась 1458, 2814 и 2612 г/м², а соотношение надземных органов к подземным – 0.21, 0.15 и 0.06, т.е. корнеобеспеченность растительного покрова снизу-вверх по вертикальной поясности повышалась.

Для характеристики миграции элементов в системе почва-растение нередко применяют разные коэффициенты, вычисленные эмпирическим путем, как например, доля накопленных в биомассе элементов по отношению к их валовому содержанию в почве и соотношение различных элементов в почвенной среде и растениях [5].

В таблице 1 представлены данные по абсолютному содержанию микроэлементов в разных компонентах экосистем. Как видно, в почвах, корнях и надземной массе растений среднее содержание исследуемых элементов варьировало в пределах 12-40000, 3-1700 и 2-790 мг/кг сухого образца, при этом минимальные показатели были обнаружены для Pb, а максимальные – Fe. Все элементы показали высокую степень вариability: коэффициент вариации элементов в почвах (отношение максимальных показателей к минимальным) менялся в пределах 4-7.4, в корнях – 8.3-34, а в надземной массе – 12-52, т.е. биомасса кормовых растений отличалась более высокой гетерогенностью, чем корнеобитаемый слой почвы. Помимо этого, содержание Fe, Mn и Pb в почвах было околокларковое, а остальных элементов – в 2-3 раза превышало кларк.

Как видно (табл. 1), относительное содержание исследуемых микроэлементов в биомассе растений (в % от абсолютного их содержания в почве) менялось в пределах 4.3-100 и 2-133%. Анализ полученных данных показал, что переход микроэлементов из почвы в растение зависит, в основном, от концентрации микроэлементов в почве и их биофильности. Сказанное можно иллюстрировать путем сравнения убывающих рядов запасов элементов в почве (А) и относительного содержания тех же элементов в обеих фракциях биомассы растений (Б): А – Fe > Mn > Ni > Cu > B > Pb; Б – B > Cu > Pb > Ni > Mn > Fe. Из данных таблицы 1 и убывающих рядов элементов видно, что Fe и Mn, имея высокую концентрацию в почве, в относительно меньших количествах накапливались в биомассе надземных органов (соответственно 2 и 6%) и корней (4.3 и 11%). Pb, B и Cu, наоборот, при очень низком содержании в почве, в биомассе накапливались в значительно большем количестве, чем предыдущие два элемента. Из приведенного ряда Б также видно, что накопление микроэлементов в корнях и надземной массе обусловлено их биофильностью, а также избирательностью исследуемых фракций фитомассы. Примером этому служат места, занимаемые микроэлементами B и Pb в данном ряду. Так, бор, по классификации А. Перельмана [5], является элементом сильного накопления, а Pb – слабого и очень слабого захвата, очевидно, по этой причине в указанном убывающем ряду они соответственно занимали первое и третье места.

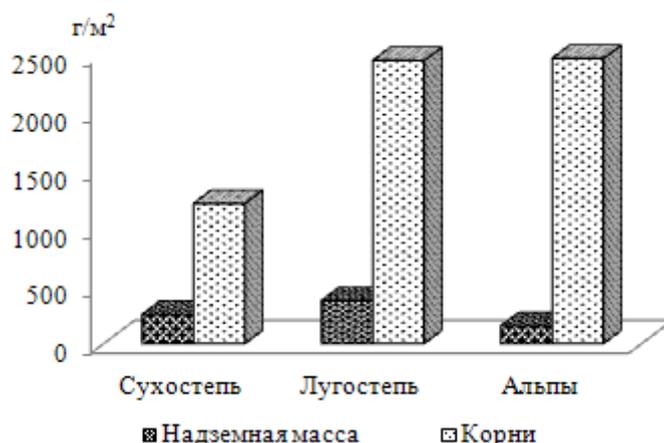


Рисунок. Биопродуктивность естественных кормовых угодий Армении

Таблица 1

Концентрация микроэлементов в естественных кормовых угодьях Армении (мг/кг сухого образца)

Элемент	Абсолютное содержание элементов* и коэффициент вариации**			Относительное содержание элементов в растениях (% от запасов почвы)	
	почва	корни	надземная часть	корни	надземная часть
Fe	40000* 4.0**	1700 8.3	790 24	4.3	2.0
Mn	1000 7.4	110 31	60.0 52	11	6.0
Cu	40.0 6.4	20.0 16	10.0 12	50	25
Ni	80.0 6.0	16.0 15	6.0 20	20	7.5
Pb	12.0 6.5	3.0 34	2.0 18	25	17
B	30.0 4.6	30.0 17	40.0 20	100	133

Таблица 2

Соотношение элементов в естественных кормовых угодьях Армении

Соотношение	Компоненты экосистем			
	исследуемые почвы	почвы мира	подземная масса	надземная масса
Fe/Mn	40	45	15	13.2
Fe/Cu	1000	1900	85	79
Fe/Ni	500	950	85	132
Fe/Pb	4000	3800	567	395
Fe/B	1330	3800	57	20
Mn/Cu	25	43	5.5	6.0
Mn/Ni	12	21	5.5	10
Mn/Pb	100	85	37	30
Mn/B	33	85	3.7	1.5
Cu/Ni	0.5	0.5	1.0	1.7
Cu/Pb	4.0	2.0	6.7	5.0
Cu/B	1.3	2.0	0.7	0.3
Ni/Pb	8.0	4.0	6.7	3.0
Ni/B	2.7	4.0	0.7	0.1
Pb/B	0.3	1.0	0.1	0.1

В нашем исследовании было определено соотношение микроэлементов в почве и после их поступления в подземные и надземные органы растений (табл. 2). Как видно, в исследуемых почвах соотношение Fe/Mn было близко, а Fe/Cu и Fe/B соответственно в 1.9 и 2.9 раза ниже

того же показателя, вычисленного по кларкам почв мира. В трех комбинациях элементов с марганцем – Mn/Cu, Mn/B и Mn/Ni обнаружено несколько низкое, а Mn/Pb, наоборот, высокое соотношение по сравнению с кларком. Аналогичная картина наблюдалась для соотношений

Cu/B, Ni/B и Pb/B (ниже кларка) и Ni/Pb, Cu/Pb (выше кларка).

Было выявлено существенное различие в коэффициентах, отражающих соотношение элементов в почвах и биомассе растений, которое было заметным также между показателями надземной и подземной биомассы. Максимальные значения соотношений элементов в почвах, надземной и подземной биомассе были получены для комбинаций железа с другими исследуемыми элементами, которые соответственно варьировали в пределах 40-4000, 13-395 и 15-567 (табл.2). Коэффициенты, отражающие соотношение марганца и других элементов в биомассе растений, также были довольно высокими: в почвах, надземной и подземной массе они колебались в пределах 12-100, 1.5-30 и 3.7-37 с максимальным показателем для Mn/Pb. Из соотношений остальных элементов, представленных в таблице 2, видно, что содержание В, Сu и Ni в биомассе растений (надземной и подземной) всегда превышало концентрацию Pb.

Выводы

1. Биопродуктивность кормовых угодий Армении существенно меняется по вертикальной поясности, при этом максимальный показатель надземной массы обнаружен на сенокосах среднегорного, а подземной – пастбищах альпийского поясов.
2. Содержание микроэлементов в компонентах экосистем варьировало в очень больших пределах, особенно в биомассе растений. Низкие показатели относительного содержания Fe и Mn и высокие В и Сu в растениях, указывают на то, что миграция микроэлементов зависит, в основном, от их концентрации в почве и биофильности.

3. Соотношение элементов значительно уменьшалось при переходе из почв в растение. Определенное различие обнаружено в соотношении элементов разных фракций биомассы: высокие показатели были при суси корней.

Список литературы

1. Авакян Н.О. Основные итоги агрохимических исследований за 20 лет. // Тр. Института почвоведения и агрохимии. – 1978. – № 13. С. 70-79.
2. Агабабян Ш.М. Основные итоги научно-исследовательских работ по луговодству в Армении. // Тр. НИИ животноводства и ветеринарии. – 1970. – Том 10. С. 244-254.
3. Бабаян Г.Б. Агрохимическая характеристика горно-луговых почв Армянской ССР. Ереван: АН Арм. ССР, 1982. – 136 с.
4. Межуц Б.Х., Навасардян М.А., Саргсян Т.А. Состояние пастбищ сухостепной зоны Араратской котловины Армении и пути их оптимизации. // Сб. матер. международной конф. “Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений”. – 2010. – № 3(5). С. 119-123.
5. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.
6. Сагателян А.К. Особенности распределения тяжелых металлов на территории Армении. Ереван: ЦЭНИ НАН РА, 2004. – 157 с.
7. Шур-Багдасарян Э.Ф. Эродированные склоны Армении и их лугомелиорация. Ереван: Айастан, 1985. – 152 с.

ВТОРИЧНОЕ ОВОЩЕВОДСТВО

Шуменко Владимир Николаевич

канд. тех. наук, доцент Московского Института Стали и Сплавов

Шуменко Виктория Владимировна

ученица второго класса Прогимназии № 1819, Москва

Федоренко Максим Алексеевич

студент первого курса Московского Государственного Университета Дизайна и Технологии

SECONDARY VEETABBL GROWING

Shumenko Vladimir, condidate of Science, associate professor, Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow

Shumenko Vika, student of the second class of the Pro gymnasium # 1819, Moscow

Fedorenko Max, first-year student Moscow State University of Design and Technology, Moscow

АННОТАЦИЯ

Цель работы – использование отходов потребления корнеплодов и увеличение пищевой продукции после сбора урожая с грядки – это вторичное овощеводство.

Использовать головку и шейку, например, редиса для выращивания растения, его цветения и получение семян для посева. Остаток черешкового сельдерея использовать для получения из него листового сельдерея. Увеличить урожай собранного зеленого лука. Из донца репчатого лука и части чешуек выгнать зеленый лук. Выгнать ботву из моркови, репы, редьки и свеклы. Метод. Гидропоника до возникновения корней, а затем посадка в землю.

Результат. Из отходов редиса (головки и шейки) выращены растения. Из отходов черешкового сельдерея получен листовый сельдерей. После сбора урожая зеленого лука получили дополнительно 15,0% продукции. Выгнали ботву из головки и шейки моркови, репы, редьки и свеклы.

Ключевые слова: вторичное овощеводство; корнеплоды; лук; сельдерей.

ABSTRACT

Purpose – use of waste consumption roots and an increase in food production after the harvest from the garden. This is called secondary vegetable. Use head and neck, such as for growing radish plants, its flowering and seed production for planting. The residue celery petioles used to produce a sheet of celery. Increase crop harvested green onions. You can from the stems of onions to get green onions. Expel the tops of carrots, turnips, radishes and beets.

The method. Hydroponics before the roots, and then landing on the ground. The result. From waste radish (head and neck) will grown plants. From waste petioles of celery leaf celery obtained.

After the harvest of green onions received an additional 15,0% of the production. Kicked the tops of the head and neck of carrots, turnips, radishes and beets.

Keywords: secondary vegetable; roots; onions; celery.

Введение

Вторичное овощеводство[®] – этот термин, и это новое направление в овощеводстве - вводят авторы данной работы на основании понятия «вторичные материальные ресурсы» и Гражданского Кодекса Российской Федерации, часть 4: «...Вторичные материальные ресурсы - это материалы и изделия, которые после первоначального использования могут применяться повторно в производстве как исходное сырье или изделие,

являются источником дополнительных материально-технических ресурсов. Основными источниками вторичных материальных ресурсов служат отходы производства и потребления продукции» [1, с. 3].

Редис

Головка и шейка редиса – это не съедобная часть корнеплода, т.е. отходы. На рисунке 1 возникновение корней на головке и рост листьев на шейке редиса [2, с. 5].



Рисунок 1. Возникновение корней.

На рисунке 2 те же растения, высаженные в грунт. На рисунке 3 образование стручков.



Рисунок 2. Дальнейший рост «отходов» редиса.



Рисунок 3. Образование стручков с семенами.

Остаток черешкового сельдерея

Для эксперимента использовали черешковый сельдерей, купленный в магазине и выращенный в разных странах: Германии и Израиле [3, с. 9].

Остаток черешкового сельдерея представляет собой головку с несколькими листиками размером не более 10 см. На головке размещались стебли черешкового сельдерея. По мере их отрыва, головка оголялась. Эти остатки черешкового сельдерея помещали в воду для образования корней.

В результате проведенных экспериментов, было установлено, что у остатков черешкового сельдерея корни возникают двумя различными способами.

В первом случае корни возникают по аналогии с редисом, т.е. на торцевой части, на границе между внешним слоем и внутренним.

Во втором случае корни возникали на боковой поверхности, т.е. на месте бывших черешков сельдерея.

И в том и другом случаях образовывалась хорошая корневая система, способствующая формированию рассады.

На рисунке 4, рассада, полученная из остатка черешкового сельдерея.



Рисунок 4. Рассада, полученная из остатков черешкового сельдерея.

Зелёный лук

Если отрезать луковички, рисунок 5, то из них можно получить зелёный лук, дополнительную продукцию после убора урожая, рисунок 6 [4, с. 19].



Рисунок 5. Отрезанные луковички.



Рисунок 6. Дополнительная «зеленая» продукция.

Отрезанные луковички мы доращивали до созревания луковиц. Луковички хранили до весны, а затем высаживали в грядку. Они начинали расти и давать зелёный лук.

Утилизация остатков репчатого лука

Для экспериментов были использованы обычный репчатый лук, белый репчатый лук и красный репчатый лук. На рисунке 7 донце с остатками чешуек красного лука [5, с. 18].

Через 15 дней получили перо лука, рисунок 8 [5, с. 20].



Рисунок 7. Остаток репчатого лука.

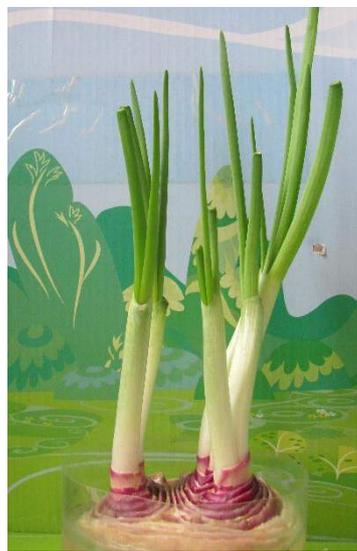


Рисунок 8. Перо лука из остатков луковички.

Можно сравнить рисунки 7 и 8 между собой и рассчитать на сколько увеличилась масса пищевого продукта, при том, что донце репчатого лука мало пригодно для еды.

Выгона зелени

На рисунке 10 выгонка зелени моркови [5, с. 11] и столовой свеклы [5, с. 10]. Редис, репа и редька – корнеплоды одного типа. Растения репы [5, с. 17] и редьки [5, с. 16] дали цветы и семена.

Таким образом можно замкнуть схему: корнеплод – головка и шейка – растение – семена – посадка семян – корнеплод.

Выводы

1. Остатки корнеплодов позволяют получить из них растения. Из остатков черешкового сельдерея можно на втором году получить листовую сельдерей.
2. Остатки репчатого лука позволяют получить зелёный лук, причем объем продукции по сравнению с остатком репчатого лука увеличивается примерно в 2 раза.
3. Вторичное овощеводство позволяет получить дополнительную пищевую продукцию из отходов потребления корнеплодов и лука.

Список литературы:

1. Шуменко В.Н., Шуменко В.В., Федоренко М.А. Вторичное овощеводство. Единая технология утилизации отходов корнеплодов. М.: Депонировано в ВИНТИ РАН, 2014. № 104 – 23 с.
2. Шуменко В.Н., Шуменко В.В., Федоренко М.А. Вторичное овощеводство. Единая технология двойного использования корнеплодов редиса. М.: Депонировано в ВИНТИ РАН, 2011. № 374 – 20 с.
3. Шуменко В.Н., Шуменко В.В., Федоренко М.А. Вторичное овощеводство или увеличение массы собранного урожая. Единая технология выращивания листового сельдерея из части корня и нескольких листьев срезанного черешкового сельдерея. М.: Депонировано в ВИНТИ РАН, 2011. № 373 – 28 с.
4. Шуменко В.Н., Шуменко В.В., Федоренко М.А. Вторичное овощеводство или увеличение массы собранного урожая. Единая технология выгонки зеленого лука на перо. М.: Депонировано в ВИНТИ РАН, 2011. № 372 – 24 с.
5. Шуменко В.Н., Шуменко В.В., Федоренко М.А. Вторичное овощеводство. Единая технология утилизации отходов репчатого лука. М.: Депонировано в ВИНТИ РАН, 2014. № 103 – 27 с.

УДК 633.112.:575.1

КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Юсова Оксана Александровна

канд. с.-х. наук, зав. лабораторией генетики, физиологии и биохимии растений,
ГНУ «Сибирский научно - исследовательский институт сельского хозяйства»

THE QUALITY OF HERBAGE OF PERENNIAL GRASSES IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WEST SIBERIA
Yusova Oksana Aleksandrovna, Cand. Agr. Sci., Head, Plant Genetics, Physiology and Biochemistry Laboratory,
Siberian Research Institute of Agriculture of Rus.

АННОТАЦИЯ: Проведены исследования качества зеленой массы костреца безостого и люцерны посевной за период 2011-2013 гг. Выявлена степень влияния условий произрастания на содержание в зеленой массе исследуемых культур белка, клетчатки и кормовых единиц. Из питомника конкурсного сортоиспытания выделены наиболее пластичные и устойчивые для местного климата сорта, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

ABSTRACT: The quality of herbage of awnless brome and alfalfa for the period of 2011-2013 was studied. The effect of growing conditions on the content of protein, fiber and fodder units in the herbage of the studied crops was revealed. The most adaptive and resistant to local climate varieties that would be used in further selective breeding work were identified in the competitive variety trial nursery.

Ключевые слова: зеленая масса, содержание белка и клетчатки, кормовые единицы, питательная ценность, индекс условий окружающей среды, коэффициенты линейной регрессии, вариации, корреляции.

Keywords: herbage, protein and fiber content, fodder units, nutritional value, environmental condition index, coefficients of linear regression, variation and correlation.

Введение. Многолетние травы имеют существенное значение в развитии полевого кормопроизводства в Западной Сибири, обеспечивая производство высококачественных кормов с относительно низкой себестоимостью [1].

В ближайшем будущем в стране с целью удовлетворения животноводства кормами планируется увеличить площади многолетних трав в пашне более чем в два раза. При этом доля бобовых и бобово-злаковых травосмесей должна составить не менее 50%. В Сибири многолетние травы занимают 30% площади кормовых культур [2]. Сильно выраженная континентальность климата основных сельскохозяйственных районов Сибири обуславливает повышенные требования к возделываемым сортам. В связи с чем необходима дальнейшая селекционная работа по созданию стабильно высококачественных сортов многолетних бобовых и злаковых культур кормового направления.

Цель работы – оценить сорта и линии костреца безостого (*Bromopsis inermis*) и люцерны посевной (*Medicago sativa*) по основным показателям качества зеленой массы, а также выделить лучшие формы, представляющие ценность по комплексу биохимических признаков.

Условия и методы. Объектом исследования служили сортообразцы люцерны и костреца питомника КСИ, поступившие из лаборатории селекции многолетних трав. Для решения поставленных задач в абсолютно сухой

навеске зеленой массы люцерны и костреца были определены следующие показатели: содержание белка, клетчатки [3] и кормовые единицы [4].

Математическая обработка данных проведена методами вариационного, корреляционного и двухфакторного дисперсионного анализов по пособию Б.А. Доспехова [5] в приложении Excel для ПК. Индекс условий окружающей среды (Ij) и коэффициент линейной регрессии (bi) рассчитаны по методике Эберхарда и Рассела в изложении В.А. Зыкина, В.В. Мешкова, В.А. Сапеги [6].

Вегетационные периоды 2011 и 2012 гг. можно охарактеризовать, как засушливые (ГТК 0,92 и ГТК 0,69 соответственно), 2013 года – напротив, достаточно увлажненный (ГТК = 0,99), что оказало влияние на формирование кормовых качеств сена.

Обсуждение результатов. Результаты оценки образцов конкурсного сортоиспытания многолетних трав указывают на видовое разнообразие по содержанию белка и клетчатки как среди их видового состава, так и разных лет произрастания. При этом качество сена люцерны выше, чем костреца безостого (табл.1). Так, превышение по содержанию белка составляет 3 – 3,5%, по кормовым единицам 0,14 – 0,24 к.е./кг сухого вещества.

Увеличение продуктивности крупного рогатого скота во многом связано с обеспечением его в стойловый период концентрированными, грубыми и сочными кормами с повышением их качества [7]. Высококачественными считаются корма с повышенным содержанием белка

и с пониженным содержанием клетчатки, что способствует повышению переваримости органического вещества. Анализируя данные таблицы 1 можно сделать вывод, что наиболее ценные по кормовым единицам корма удалось получить в благоприятном по погодным условиям 2013г., как у люцерны, так и у костреца, при высоком положительном индексе условий окружающей среды ($I_j +0,20 \div +0,07$ соответственно), таблица 2. Несмотря на то, что при избыточном увлажнении в данном периоде у люцерны второго года произрастания сформировалось минимальное количество белка в зеленой массе (14,17%), низкое содержание клетчатки (16,25%) способствовало получению максимально питательного корма (1,01 к.е./кг су-

хого вещества). Очевидно, что на формирование высокобелкового сена люцерны засушливые условия оказывают благоприятное воздействие ($I_j = +0,96 \div +1,48$), а костреца – напротив, отрицательное ($I_j = -1,27 \div -2,96$).

Анализ сопряженности кормовых единиц с основными показателями качества зеленой массы многолетних трав показал, что кормовые единицы сена люцерны снижаются с повышением клетчатки ($r = -0,875$), при слабой корреляции с содержанием белка, таблица 3. У костреца на формирование высоких кормовых единиц оказывает влияние не только низкое содержание клетчатки ($r = -0,996$), но и высокое содержание белка ($r = +0,993$). При этом повышение содержания белка будет способствовать снижению содержания клетчатки ($r = -0,960$).

Таблица 1

Питательная ценность зеленой массы многолетних трав

Год укоса	Второй год произрастания			Первый год произрастания		
	белок, %	клетчат-ка, %	кормовые единицы, к.е./кг сухого вещества	белок, %	клетчат-ка, %	кормовые единицы, к.е./кг сухого вещества
люцерна						
2011	21,57	31,96	0,60	17,49	32,23	0,59
2012	20,47	24,00	0,79	19,27	25,90	0,74
2013	14,17	16,25	1,01	20,02	19,42	0,92
Среднее	18,74	24,07	0,80	18,93	25,85	0,74
Sx	2,31	4,54	0,12	0,75	3,70	0,09
кострец						
2011	15,93	33,55	0,53	14,09	32,64	0,58
2012	12,06	34,50	0,53	12,94	31,90	0,59
2013	18,88	31,00	0,62	18,72	31,18	0,62
Среднее	15,62	33,02	0,56	15,25	31,91	0,60
Sx	1,97	1,04	0,03	1,77	0,42	0,01

Таблица 2

Индекс условий окружающей среды (I_j) для многолетних трав

Год	Люцерна посевная			Кострец безостый		
	Белок	Клетчатка	Кормовые единицы	Белок	Клетчатка	Кормовые единицы
2011	0,96	8,08	-0,19	-2,96	5,10	-0,11
2012	1,48	-0,23	-0,01	-1,27	-1,78	0,03
2013	-2,44	-7,85	0,20	4,24	-3,32	0,07

Таблица 3

Сопряженность кормовых единиц с основными показателями качества зеленой массы многолетних трав

Год	Люцерна посевная		Кострец безостый	
	Белок	Клетчатка	Белок	Клетчатка
Клетчатка	-0,276	-	-0,960	-
Кормовые единицы	-0,110	-0,875	0,953	-0,996

Критическое значение коэффициента при $P_{0,05} = 0,180$

В нашем опыте на содержание белка и клетчатки в зеленой массе многолетних трав основное влияние оказывали условия года (фактор А). Так, у люцерны доля вклада года составила 84,1 и 76,5%, у костреца – 93,9 и 91,2% по белку и клетчатке соответственно. Доля генотипа (фактор Б) в общей фенотипической изменчивости

анализируемых показателей незначительна и составила 5-9% у люцерны и 2% у костреца (таблица 4). Значительное влияние условий выращивания на формирования качества сена исследуемых культур подтверждает высокий коэффициент варьирования признаков ($CV = 13,3-29,3\%$), таблица 5.

Таблица 4

Вклад факторов в изменчивость основных показателей качества зеленой массы многолетних трав, %

Источник варьирования	Люцерна посевная		Кострец безостый	
	Белок	Клетчатка	Белок	Клетчатка
Влияние года - А	84,1	76,5	93,9	91,2
Влияние генотипа - Б	5,7	9,5	2,2	2,4
Взаимодействие - АБ	1,6	6,9	0,3	2,3
Остаточное	8,6	7,1	3,6	4,1

Согласно литературным данным, преимущества по питательности имеет сено первого года произрастания, так как с увеличением возраста растений питательная ценность их понижается в результате повышения содержания клетчатки, что ведет к снижению переваримости органического вещества [8]. Однако по результатам наших исследований, преимущества по питательности сена первого года незначительны как у люцерны, так и у костреца.

Среди многолетних бобовых трав наиболее ценной культурой в наших условиях считается люцерна посевная, характеризующаяся зимостойкостью, хорошими кормовыми качествами, высоким урожаем зеленой массы

и семян [9]. В таблице 5 представлены данные исследований по питательной ценности зеленой массы сортов костреца безостого и люцерны посевной в среднем за 2011-2013гг. Среди сортообразцов люцерны по комплексу признаков выделен сорт Флора 5, так как он имеет близкие к стандарту показатели по содержанию белка, низкое содержание клетчатки и превышение по кормовым единицам. Несомненную ценность данного сорта подтверждают низкие положительные коэффициенты линейной регрессии ($b_i = 0,67 \div 0,82$ соответственно по содержанию клетчатки и кормовым единицам), указывающие на стабильность по данным признакам в меняющихся условиях окружающей среды, таблица 6.

Таблица 5

Основные показатели качества зеленой массы многолетних трав, питомник контрольного сортоиспытания

Сорт, линия	Белок, %		Клетчатка, %		Кормовые единицы, к.е./кг сухого вещества	
	\bar{X}	Lim.	\bar{X}	Lim.	\bar{X}	Lim.
люцерна посевная						
<i>Омская 7, st.</i>	18,36	15,8-19,8	22,48	13,2-28,9	0,84	0,6-1,1
Флора 4	20,04	16,3-23,4	22,99	16,0-27,9	0,82	0,7-1,0
Флора 5	18,19	14,6-20,5	20,70	14,0-28,3	0,89	0,6-1,0
Флора 6	17,72	14,0-20,3	30,83	14,7-51,7	0,71	0,3-1,0
Флора 7	18,39	15,3-20,2	28,64	19,2-41,6	0,70	0,3-1,0
Флора 8	17,26	14,2-19,7	23,59	18,5-29,9	0,91	0,5-1,5
СП-2-99/00-6	18,63	14,1-22,2	25,13	21,5-28,7	0,77	0,6-1,0
СП-2-99/01-132	19,46	16,6-22,6	23,73	17,5-29,0	0,81	0,6-1,0
Sx	0,32	-	1,19	-	0,03	-
CV, %	20,5	-	25,7	-	25,9	-
кострец безостый						
<i>СибНИИСХоз 189, st</i>	14,76	11,1-19,2	33,30	29,2-38,1	0,57	0,4-0,6
СибНИИСХоз 88	13,87	10,4-18,1	34,23	28,0-41,9	0,56	0,4-0,6
Титан	13,53	10,3-17,6	34,93	31,5-40,3	0,54	0,4-0,6
СибНИИСХоз 99	13,15	10,0-17,1	35,35	30,7-39,3	0,53	0,4-0,6
Кентавр	15,31	12,2-18,8	30,89	27,2-34,0	0,62	0,5-0,7
Эльбрус	14,85	11,6-18,8	31,79	29,2-35,2	0,60	0,5-0,6
Sx	0,35	-	0,72	-	0,01	-
CV, %	29,3	-	13,3	-	15,6	-

Также, в качестве источника высокой белковости зеленой массы представляет интерес сорт Флора 4 (превышение составило 1,7%), отличающийся относительной стабильностью по содержанию белка и клетчатки ($b_i = 0,99 \div 0,89$ соответственно). Источником повышенного содержания кормовых единиц выступает сорт Флора 8 (превышает стандарт на 0,07 к.е./кг сухого вещества), также ценная черта данного сорта - слабая реакция на изменение условий окружающей среды по содержанию белка и клетчатки ($b_i = 0,37 \div 0,06$ соответственно). Линия

СП-2-99/01-132 превышает стандарт по содержанию белка, однако, отрицательный коэффициент экологической пластичности ($b_i = -0,24$) говорит о восприимчивости к различным неблагоприятным условиям. Остальные исследуемые сорта Флора 6, Флора 7 и линия СП-2-99/00-6 не имеют преимуществ перед стандартом, при высоких коэффициентах линейной регрессии (b_i), что говорит о чрезвычайной отзывчивости их на условия произрастания.

Таблица 5

Коэффициенты линейной регрессии (b_i) основных показателей качества зеленой массы многолетних трав

Люцерна посевная				Кострец безостый			
Сорт, линия	Бе-лок	Клет-чатка	К.е.	Сорт	Бе-лок	Клет-чатка	К.е.
<i>Омская 7, st.</i>	1,05	1,17	1,39	<i>СибНИИСХоз 189, st</i>	0,88	2,91	0,79
Флора 4	0,99	0,89	1,06	СибНИИСХоз 88	0,84	4,37	0,72
Флора 5	1,53	0,67	0,82	Титан	0,76	3,41	0,55
Флора 6	1,63	2,66	2,71	СибНИИСХоз 99	0,77	1,85	0,08
Флора 7	1,10	1,61	1,77	Кентавр	1,36	-3,07	0,84
Флора 8	0,37	0,06	1,59	Эльбрус	1,39	-3,47	0,64
СП-2-99/00-6	1,56	0,09	0,09	-	-	-	-
СП-2-99/01-132	-0,24	0,84	0,96	-	-	-	-

Кострец безостый является наиболее зимостойкой культурой среди многолетних злаковых трав. Также он выделяется по урожаю зеленой массы [10]. Согласно данным наших исследований, преимущество над стандартом по комплексу признаков имеет сорт Кентавр (0,55% по содержанию белка, 2,41% по клетчатке и 0,05 к.е./кг сухого вещества). Также определенным интересом представляет сорт Эльбрус, который близок к стандарту по белковости зеленой массы и может служить источником как низкого содержания клетчатки, так и высоких кормовых единиц. Но высокие положительные коэффициенты линейной регрессии по белку ($b_i = 1,36 \div 1,39$) и отрицательные по клетчатке ($b_i = -3,07 \div -3,47$) говорят о восприимчивости данных сортов к неблагоприятным факторам и чрезвычайной требовательности к условиям возделывания. Остальные исследуемые сорта и линии костреца безостого не превышают стандарт по анализируемым признакам и не являются пластичными по отношению к условиям резко-континентального климата южной лесостепи Западной Сибири.

Выделенные сорта костреца безостого и люцерны посевной будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Выводы:

1. Достоверных различий по питательности сена первого и второго года произрастания не выявлено как у люцерны посевной, так и у костреца безостого. Качество сена люцерны выше, чем костреца.
2. Погодные условия 2013г. являются наиболее благоприятными для формированию ценного по кормовым единицам сена исследуемых культур ($I_j +0,20 \div +0,07$).
3. Кормовые единицы сена люцерны снижаются с повышением клетчатки ($r = -0,875$). У костреца на формирование высоких кормовых единиц оказывает влияние не только низкое содержание клетчатки ($r = -0,996$), но и высокое содержание белка ($r = +0,993$). При этом повышение содержания белка будет способствовать снижению содержания клетчатки ($r = -0,960$).
4. Основной вклад в общую фенотипическую изменчивость качества зеленой массы многолетних трав вносят условия года: 76,5 - 84,1% у люцерны и 91,2 - 93,9% у костреца.
5. Среди сортообразцов люцерны посевной по комплексу признаков выделен сорт Флора 5 ($b_i = 0,67 \div 0,82$). В качестве источника высокой белковости зеленой массы - сорт Флора 4 ($b_i = 0,99 \div 0,89$); источником повышенного содержания кормовых единиц - Флора 8 ($b_i = 0,37 \div 0,06$).

6. Среди сортообразцов костреца безостого по комплексу признаков выделены сорта Кентавр и Эльбрус, однако данные сорта чрезвычайно восприимчивы к неблагоприятным факторам требовательности к условиям возделывания

Библиографический список:

1. Абубекеров Б.А. Селекция многолетних трав в СибНИИСХ / Б.А. Абубекеров, А.Х Мамонов // Селекция сельскохозяйственных растений на высокую урожайность, стабильность и качество: Материалы международной науч. практ. конференции к 100-летию сибирской селекции (Омск, 2-4 августа 2011 г.) – Омск: Вариант-Омск, 2012. – С.44.
2. Программа работ селекционного центра Сибирского научно-исследовательского сельского хозяйства на период 2011-2030 гг. / Рос. Акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. Сиб НИИСХ; под ред. чл.-кор. РАСХН Р.И. Рутца. – Новосибирск, 2011. – С.144.
3. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений / Б.В. Плешков. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1985. – 255с.
4. ГОСТ 18691-88
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов - Издание 6-е, доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.
6. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ / В.А. Зыкин [и др.]: методические рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
7. Плишук А.А. Совместные посевы кукурузы с зернобобовыми культурами в условиях лесостепи Западной Сибири / А.А. Плишук, Н.Н. Кашеварова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. / Рос. акад. С.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. – Новосибирск, 2010. – С. 204-209
8. <http://sxedu.ru.korm>
9. Кравцов В.В. Сорта многолетних злаковых и бобовых трав для восстановления кормового потенциала сенокосов и пастбищ / В.В. Кравцов, В.А. Кравцов // Кормопроизводство, 2002. - № 4. – С.10.
10. Ефимова А.З. Многолетние культуры на Полосе Холода – Оймякон / А.З. Ефимова // Материалы научно-практической конференции молодежи «Интеллектуальный потенциал молодежи – селу XXI века». – Якутск, 1999. – С.84.