

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научно-методический журнал
Основан в июле 1993 г.

№ 2(59), 2018

Выходит три раза в год

Тирасполь
Издательство
Приднестровского
Университета
2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ:

С.И. БЕРИЛ, д-р физ.-мат. наук, проф. (ответственный редактор)
И.В. ТОЛМАЧЕВА, канд. экон. наук, доц. (зам. ответственного редактора)
К.Д. ЛЯХОМСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц. (ответственный секретарь)

Г.И. ПОДОЛИННЫЙ, д-р мед. наук, проф.
В.Ф. ХЛЕБНИКОВ, д-р с.-х. наук, проф.
В.А. ШЕПТИЦКИЙ, д-р биол. наук, проф.
Е.В. БОМЕШКО, канд. хим. наук, проф.
Н.А. КУНИЧЕНКО, канд. с.-х. наук, проф.
И.П. КАПИТАЛЬЧУК, канд. геогр. наук, доц.
Б.Г. ЯНУШКЕВИЧ, канд. с.-х. наук, доц.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.А. БОТЕЗАТУ, д-р мед. наук, проф.,
зав. каф. хирургических болезней
с циклом акушерства и гинекологии
Приднестровского государственного
университета им. Т.Г. Шевченко
В.В. КУЗЬМИНА, д-р биол. наук,
гл. науч. сотр. Института биологии
внутренних вод им. И.Д. Папанина
Российской академии наук
Л.М. МАМАЛЫГА, д-р биол. наук, проф.
каф. анатомии и физиологии человека
и животных Московского педагогического
государственного университета
М.Л. МАМАЛЫГА, д-р мед. наук,
ст. науч. сотр. Научного центра сердечно-
сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева
М.Г. ВЕЛИЧКО, д-р мед. наук, проф. каф.
фармакологии и физиологии Гродненского
государственного университета
А.И. ЧИСТОБАЕВ, д-р геогр. наук, проф. каф.
региональной политики и политической
географии Санкт-Петербургского
государственного университета
С.М. ГОЛУБКОВ, д-р биол. наук, чл.-корр.,
зав. лаб. пресноводной и экспериментальной
гидробиологии Зоологического института
Российской академии наук
А.И. ДИКУСАР, д-р хим. наук, проф., чл.-корр.
Академии наук Республики Молдова
А.Л. ЧЕПАЛЫГА, д-р геогр. наук, проф.,
вед. науч. сотр. Института географии
Российской академии наук
И.Т. БАЛАШОВА, д-р биол. наук, зав. лаб.
селекции и семеноводства цветочных
культур и новых технологий селекции
Всероссийского научно-исследовательского
института селекции и семеноводства
овощных культур

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. Вестник
Приднестровского университета / Приднестровский гос. ун-т. – Тирасполь: Изд-во
Приднестр. ун-та, 2018
Сер.: Медико-биологические и химические науки: № 2 (59), 2018. – 156 с.
ISSN 1857-1166

[61+57+54]:378.4(478-24)(082)

П 71

Журнал зарегистрирован Государственным Комитетом по информации и печати ПМР 25.04.1997 г.
Регистрационный № 29/97

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2018

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 616.155.194: 616 – 053.2

ФЕРРОКИНЕТИКА И ДЕФИЦИТ ЖЕЛЕЗА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ

Л.Н. Зинченко, А.Г. Кравцова, К.Р. Федорук

Обоснована актуальность железодефицитных состояний в мировой педиатрической практике, а также метаболизм железа и феррокинетики в организме ребенка в возрасте от года до 5 лет на фоне воспалительной респираторной патологии. Представлены современные методы коррекции дефицита железа на основе гидроксиполимальтозного комплекса. Исследование показало, что показатели феррокинетики и эритропоэза при инфекционно-воспалительных заболеваниях у детей раннего возраста демонстрируют транзиторный дефицит железа, а необоснованное применение ферротерапии может усугублять инфекционно-воспалительный токсикоз.

Ключевые слова: метаболизм железа, феррокинетики, дефицитная анемия, ферротерапия, коррекция питания, трехвалентное железо.

FERROKINETICS AND IRON DEFICIENCY OF INFANTS. MODERN APPROACHES TO THE CORRECTION

L.N. Zinchenko, A.G. Kravtsova, K.R. Fedoruk

The article argues the actuality of iron-deficiency states in world pediatric practice, as well as iron metabolism and ferrokinetics in child's organism in the age from 1 to 5 on the background of inflammatory respiratory pathology. The modern methods of iron-deficiency correction based on hydroxypropylmethyl complex are presented. The research has shown, that the indicators of ferrokinetics and erythropoiesis at infectious and inflammatory diseases at infants demonstrate transient iron deficiency, and unreasonable application of a ferrotherapy can aggravate infectious and inflammatory toxicosis.

Keywords: metabolism of iron, ferrokinetik, scarce anemia, ferroterapiya, correction of food, three valent iron.

Актуальность и научная новизна. Сегодня актуальной проблемой мировой медицины остаются железодефицитные состояния, особенно у детей ранне-

го возраста, которые составляют группу высокого риска. По данным Всемирной организации здравоохранения, дефицит железа наблюдается у каждого десятого

взрослого человека и приблизительно у 25 % детей. Эксперты ВОЗ отмечают также, что железодефицитная анемия чаще развивается у детей вследствие нерационального питания. Дефицит железа оказывает системное влияние на жизненно важные функции организма, особенно в критические периоды роста и умственного развития. В раннем возрасте – это задержка нервно-психического и моторного развития [5, с. 145].

Метаболизм железа в организме – функционально сложный процесс, который определяется потребностью в микроэлементах, его содержанием в рационе питания и всасыванием из пищеварительного тракта, транспортом железа к клеткам, балансом других микроэлементов и витаминов.

Железо – необходимый всем живым организмам и всем клеткам микроэlement, катализирующий процессы транспорта электронов, окислительно-восстановительные реакции и являющийся незаменимым при синтезе гемоглобина и миоглобина. Железосодержащие белки необходимы для цитогенеза, энергообеспечения, синтеза органических кислот, а также для нормального функционирования иммунной системы. Нехватка железа способствует развитию инфекционно-воспалительных заболеваний, поэтому неслучайно, что у детей раннего возраста отмечается высокий уровень инфекционной заболеваемости, обусловленной дефицитом железа. Однако и при воспалительных процессах, и при железодефицитной анемии усвоение железа нарушается вследствие дисбаланса между потребностями костного мозга в железе и его доставкой макрофагами. Поэтому лабораторные исследования выявляют как повышенную потребность в железе, так и пониженную его доставку, что снижает информативность стандартных показателей феррокинетики [4, с. 70].

Железо необходимо для синтеза гемоглобина, который жизненно важен для полноценного функционирования организма. Депо железа в организме – это костный мозг, содержащий ферритин и гемосидерин. Суточная потребность здорового ребенка раннего возраста в железе составляет от 0,7 до 1,5 мг. Однако, даже если в организм поступает нужное количество, в кишечнике всасывается лишь 10 % железа. При дефиците поступления железа наблюдается определенная последовательность в нарушении феррокинетики: уменьшаются запасы железа в депо, параллельно снижается концентрация ферритина в сыворотке крови, развивается скрытый дефицит железа без клинических проявлений [3, с. 52].

Ферритин отражает состояние общих запасов железа в организме, поэтому на данном этапе запасы железа значительно сокращаются, затем падает концентрация плазменного железа и повышается общая железосвязывающая способность сыворотки, нарушается образование гемоглобина в эритроцитах, что клинически проявляется анемией. Железодефицитная анемия – это клинический вариант дефицита железа, лабораторно подтверждаемый снижением концентрации гемоглобина в единице объема крови. Ведущие клинические проявления железодефицитной анемии: бледность кожи и слизистых; сухость кожи; истончение и ломкость волос, ногтей; кариес; извращение вкуса. Со стороны нервной системы – вялость, повышенная утомляемость, потливость, раздражительность, головные боли, головокружение, шум в ушах. При исследовании отмечалась также повышенная восприимчивость к инфекциям, снижение артериального давления, шумы в сердце [4, с. 72].

Цель исследования: изучение показателей феррокинетики и состояния эритропоэза у детей раннего возраста при инфекционно-воспалительных заболеваниях, сопровождающихся анемией, а также вы-

явление наиболее информативных критериев оценки истинного и транзиторного дефицита железа для обоснования показаний к проведению ферротерапии и коррекции питания

По данным экспертов ВОЗ, у 60 % детей в возрасте от 6 мес. до 5 лет отмечается дефицит железа, обусловленный интенсивностью роста органов и систем. В практике врача-педиатра нередки ситуации, когда необходимо дифференцировать истинную железodefицитную анемию и анемию при инфекционно-воспалительных заболеваниях для решения вопроса о целесообразности проведения ферротерапии. Применяемый на практике стандартный набор биохимических тестов – определение уровня сывороточного железа, общей железосвязывающей способности плазмы и трансферрина – далеко не всегда отражает степень нарушения феррокинетики и причину ее развития, что затрудняет и решение проблемы адекватной терапии [1, с. 38].

Материалы и методы исследования

Обследованы и наблюдались в динамике 100 детей в возрасте от года до 5 лет, которые находились на лечении в течение 2017 г., во втором педиатрическом отделении (респираторной патологии) ГУ РЦМиР. С аналитической целью использованы показатели гемограммы, сывороточного железа, трансферрина, общей железосвязывающей способности сыворотки. Исследованы анамнестические данные по выявлению ведущих факторов причины дефицита железа и нарушения феррокинетики. Изучены данные анамнеза для уточнения этиологических факторов дефицита железа, было обращено внимание на анамнез социально-экономического состояния семьи и рациональность питания.

Дети, получавшие лечение по поводу инфекционно-воспалительных заболеваний респираторного тракта различной степени тяжести в сочетании с анемией, были разделены на две группы:

– группа А: 60 детей, получавших только базисное противовоспалительное лечение респираторной патологии без проведения ферротерапии;

– группа В: 40 детей, получавших базисную противовоспалительную терапию, а также лечение анемии препаратами железа.

Для более полного представления о состоянии феррокинетики были выполнены следующие исследования: уровня Hb, микроцитоза, гипохромии, средней концентрации Hb в эритроцитах, содержания сывороточного железа (СЖ) < 10,0 мкмоль/л, показателей общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС).

Результаты и их обсуждение

Нам представлялось интересным проследить динамику состояния феррокинетики и эритропоэза в процессе выздоровления детей после инфекционно-воспалительных заболеваний. Основные показатели гемограммы и феррокинетики у обследуемых детей до начала и после окончания лечения продемонстрировали, что воспалительно-инфекционные заболевания у детей раннего возраста часто сопровождаются развитием дефицита железа. На практике это отождествляется с железodefицитной анемией. Такой транзиторный дефицит железа физиологически возникает как порочный круг в силу высокой потребности в железе в период интенсивного роста (особенно в возрасте 6–24 мес.), что обуславливает снижение содержания железа, а следовательно, ослабляет резистентность организма и приводит к учащению инфекционно-вос-

палительных заболеваний. Последние, в свою очередь, делают железо малодоступным для участия в эритропоэзе, блокируя его в клетках системы мононуклеарных фагоцитов. Происходящие при таких заболеваниях изменения функции пищеварительного тракта нарушают абсорбцию железа, усугубляя тем самым его дефицит и еще более снижая выработку естественных факторов защиты [2, с. 128]. При этом у 100 детей, страдающих бронховоспалительными заболеваниями и анемией, выявлены средние показатели дефицитной анемии легкой и средней степени тяжести:

гемоглобин г/л	101,5–84 (±3)
эритроциты – $10^{12}/л$	3,7–3,5 (±0,3)
цветной показатель	0,8–0,75 (±0,8)
ретикулоциты, %	7–5 (±2)
лейкоциты – $10^9/л$	16,5–15,2 (±2,1)
сывороточное	
железо, мкм/л.....	9,2–10,5 (±1,8)
общая железосвязывающая способность	
сыворотки, мкм/л.....	70,5–84,8 (±4,5)

При повторных обследованиях после лечения инфекционно-воспалительных заболеваний с применением базовой противовоспалительной терапии без препаратов железа (группа А) и с препаратами железа (группа В) получены следующие показатели гемограммы, феррокинетики и состояния эритропоэза:

	Группа А	Группа В
гемоглобин, г/л.....	111 (±3,5)	103(±5,2)
эритроциты – $10^{12}/л$...	3,9 (±0,6)	3,7(±0,2)
цветной показатель	0,8 (±0,5)	0,8 (±0,85)
ретикулоциты, %.....	8 (±4,1)	7 (±2)
лейкоциты – $10^9/л$	8,1 (±1,2)	9,3 (±1,5)
сывороточное		
железо, мкм/л.....	11,6 (±2,9)	13,6 (±0,9)
общая железосвязывающая способность		
сыворотки, мкм/л.....	75,5 (±1,9)	65,7 (±1,2)

Показатели гемограммы, феррокинетики и состояния эритропоэза у детей с инфекционно-воспалительными заболеваниями и железодефицитной анемией до и после лечения свидетельствуют о следующем. Дети в группе А, которые получили только базисное противовоспалительное лечение без ферротерапии, пришли к возрастной норме, что выявляет транзиторный дефицит железа. У детей в группе В, получивших противовоспалительную терапию и лечение анемии препаратами железа, показатели феррокинетики улучшились, но к норме не пришли, что требует дальнейшего контроля гемограммы и наблюдения врача для продолжения лечения анемии [3, с. 55].

При лечении вышеописанных состояний мы опирались на следующие принципы:

- при дефицитной анемии эффективны только препараты, содержащие железо, диетой лечить анемию нельзя;
- необходимо устранить причину дефицита железа и восполнить его содержание в организме назначением ферропрепаратов.

При лечении детей применяли лекарственные препараты на основе гидроксид-полимальтозного комплекса (ГПК): феррум лек, мальтофер, биофер, феррум макс, а также трехвалентное железо. Лекарства были в форме сиропов и капель, содержащих в 1 мл 10 и 50 мг активного железа соответственно.

Основные свойства и преимущества препаратов железа на основе ГПК:

- высокая эффективность;
 - высокая безопасность;
 - отсутствие риска передозировки, интоксикации и отравлений;
 - не происходит потемнение зубов;
 - приятный вкус;
 - хорошая переносимость.
- Лечение проводилось поэтапно:
- I. Восстановление дефицита железа.
 - II. Насыщение депо.
 - III. Поддерживающее лечение.

Длительность терапии составляла в среднем от 3 до 6 месяцев в зависимости от степени тяжести анемии. Критериями излечения железодефицитной анемии является отсутствие тканевой сидеропении и нормализация в сыворотке крови уровня ферритина как единственного маркера запасов железа, принятого ВОЗ.

Выводы

1. Показатели феррокинетики и эритропоэза при инфекционно-воспалительных заболеваниях у детей раннего возраста демонстрируют транзиторный дефицит железа, так как железо заблокировано в макрофагах, а при выздоровлении состояние эритропоэза возвращается к физиологическому возрастному уровню без применения препаратов железа.

2. Необоснованное применение ферротерапии может приводить к гиперсидеремии, что, в свою очередь, дает повреждающий эффект и усугубляет инфекционно-воспалительный токсикоз.

3. Ферротерапию необходимо проводить поэтапно, с соблюдением доз и длительности

терапии, при обязательном контроле эритропоэза и наблюдении врачом в динамике.

Литература

1. Алиева А.М., Козюкова Т.В., Левина А.А. Метаболизм железа при инфекционно-воспалительных заболеваниях у детей раннего возраста // Педиатрия. – 2016. – Т. 95, № 4. – С. 38.
2. Анушенко А.О., Потапов А.С. и др. Анемия при воспалительных заболеваниях кишечника у детей // Вопросы современной педиатрии: науч.-практ. журн Союза педиатров России. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 128–140.
3. Захарова И.Н., Горяинова А.Н. и др. Дефицит железа у детей раннего возраста и способы его коррекции // Вопросы современной педиатрии: науч.-практ. журн Союза педиатров России. – 2013. – 12 (2). – С. 52–58.
4. Казюкова Т.В., Алиева Т.В. и др. Разрешимые трудности при диагностике дефицита железа и железодефицитной анемии у детей // Врач. – 2014. – № 8. – С. 70–74.
5. Мазур Л.И., Балашова Е.А., Маковецкая Т.А. Железодефицитная анемия: влияние на развитие детей и пути профилактики // Педиатрия. – 2015. – Т. 94, № 6. – С. 145–149.

УДК 616-002.5+615.036

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В г. ТИРАСПОЛЕ

Н.Г. Лосева

Представлены материалы по заболеваемости и основные эпидемиологические показатели по туберкулезу в г. Тирасполе за период 2014–2016 гг. Установлены факторы, влияющие на эпидемиологическую ситуацию по туберкулезу в городе, и в частности в очагах инфекции и в семьях больных туберкулезом. Показаны основные причины низкой эффективности лечения больных, в том числе больных множественно лекарственно устойчивым туберкулезом (МЛУТ). Рассмотрена степень влияния рецидивов туберкулеза на качественные показатели и эпидемиологическую ситуацию по туберкулезу в городе. Проанализирована значимость профилактической работы как существенного фактора в борьбе с туберкулезом.

Ключевые слова: туберкулез, социальная профилактика, лечение туберкулеза, лекарственно устойчивый туберкулез, рецидив туберкулеза, бактериовыделители.

EPIDEMIOLOGICAL SITUATION OF TUBERCULOSIS IN TIRASPOL

N.G. Loseva

The article deals with the materials on the incidence and the main epidemiological indicators of tuberculosis in Tiraspol in the period 2014–2016. The factors, influencing the epidemiological situation of tuberculosis in the city, in particular, in pockets of infection, in families of patients with tuberculosis, were determined. The main reasons of low efficiency of treatment are shown, including patients with multidrug resistant tuberculosis (MDR-TB). The grade of influence of relapses of tuberculosis on a quality indicators and epidemiological situation of tuberculosis in Tiraspol was considered. The authors give a detailed analysis of the importance of preventive work as an important factor in the struggle against tuberculosis.

Keywords: *tuberculosis, social prevention, tuberculosis treatment, multidrug resistant tuberculosis, relapse of tuberculosis, a person discharging bacteria.*

Анализ эпидемиологических особенностей туберкулеза в современных условиях свидетельствует о многообразии факторов, значительно влияющих на развитие данного заболевания.

Туберкулез – это социально обусловленное инфекционное заболевание, которое по-прежнему представляет значимую угрозу не только для здоровья населения в отдельно взятом регионе, но и для всего человечества. В борьбе с ним актуальны основные принципы организации здравоохранения, сформулированные еще в Советском государстве Н.А. Семашко: «Государственный характер, плановость осуществления широкомасштабных оздоровительных мер, бесплатность и общедоступность медицинской помощи, профилактическая направленность, широкое вовлечение населения и санитарно-просветительская работа» [3, с. 6].

Известно, что любое заболевание гораздо проще и легче предупредить, чем лечить. Профилактика туберкулеза представляет собой комплекс мероприятий медицинской и, что не менее важно, социальной направленности.

Что касается улучшения эпидемиологической ситуации по туберкулезу, то ранняя его диагностика, выявление «малых» форм туберкулеза легких и качественное

лечение больных – основные этапы борьбы с этим заболеванием.

Распространение туберкулеза в г. Тирасполе за последние годы (2014–2016) остается на высоком уровне, тенденция к росту заболеваемости сохраняется практически среди всех групп населения. Если 2–3 десятилетия назад туберкулез был уделом социально дезадаптированных граждан либо лиц, находящихся в местах лишения свободы, то сегодня все больше стирается граница между социально благополучными и неблагополучными слоями населения в ситуациях, приводящих к заболеванию туберкулезом. Все чаще стресс и стрессовые ситуации в обществе, ослабляя иммунную систему организма человека, делают его восприимчивым к различным заболеваниям, в том числе и к туберкулезу.

Растет контингент больных не только открытой, но и, что вызывает серьезную обеспокоенность, устойчивой формой туберкулеза органов дыхания. По данным статистики, 90–95 % всех заболевших туберкулезом – это больные легочными его формами.

Еще одна проблема, весьма существенно усложнившая эпидемиологическую ситуацию по туберкулезу, – это ВИЧ-инфекция. При ВИЧ-инфекции нарушается

Т-клеточный иммунитет, что повышает риск перехода инфицирования микобактериями туберкулеза в активный туберкулез, а также вероятность эндогенной и экзогенной реактивации туберкулеза [4, 5]. В свою очередь, туберкулез способствует ускорению репликации ВИЧ. Сочетание МЛУ туберкулеза и ВИЧ-инфекции – весьма опасная коинфекция, при которой туберкулез становится одной из главных причин смерти больных с ВИЧ-инфекцией [4, с. 9].

Ежегодно в мире активным туберкулезом заболевают 7–10 % ВИЧ-инфицированных. Чем ниже иммунный статус ВИЧ-инфицированного пациента, тем тяжелее протекает туберкулез: развиваются атипичные и генерализованные его формы, приводящие к летальному исходу [1, с. 57].

За период 2014–2016 гг. заболеваемость туберкулезом в г. Тирасполе составила в 2014 г. – 76,3 на 100 тыс. населения; в 2015 – 88,3 на 100 тыс. населения; в 2016 г. – 96,0 на 100 тыс. населения. Удельный вес бациллярных форм туберкулеза в 2014 г. составил 71,6 %, в 2015 – 63,3 %, в 2016 г. – 56 %.

Важно отметить, что уровень современной диагностики бактериовыделителей позволяет обнаруживать выделение микобактерий туберкулеза на уровне ДНК методом Gene Xpert, ПЦР-реакции и др.

Около 1/5 выявленных бактериовыделителей – больные резистентным туберкулезом (с множественной лекарственной устойчивостью). Чаще всего это устойчивость к таким противотуберкулезным препаратам, как рифампицин, изониазид, стрептомицин, этамбутол.

Данные формы туберкулеза требуют длительного лечения препаратами резервного ряда. Определяющим в эффективности лечения данных групп пациентов является наличие всех необходимых противотуберкулезных препаратов при усло-

вии регулярного их приема под контролем медицинских работников (DOT).

С 2013 г. в ПМР проводятся обязательные ежегодные флюорографические осмотры с целью ранней диагностики легочных форм туберкулеза, которая позволяет снизить его распространенность среди населения и выявить большее число больных. Так, при профилактическом флюорографическом осмотре в 2014 г. было выявлено 55,1 % лиц с активным туберкулезом, в 2015 г. – 39,2 %, в 2016 г. – 53,7 %. Причем преобладали малые процессы (ограниченные), в том числе очаговый туберкулез легких.

Несмотря на то, что львиная доля туберкулеза легких приходится на инфильтративный туберкулез (72,2 % в 2014 г., 74,1 % в 2015 г. и 67,4 % в 2016 г.), наблюдается явная тенденция к распространению ограниченных процессов. Например, заболеваемость очаговым туберкулезом возросла с 10,2 % в 2014 г. до 20,8 % в 2016 г.

Сегодня важным аспектом в лечении туберкулеза, а следовательно, и в улучшении эпидемической ситуации по заболеваемости в целом является приверженность пациента к лечению. Однако очень низкий социальный статус больного, высокий процент безработных среди данного контингента, и прежде всего среди впервые выявленных больных туберкулезом (более 50 % за весь период наблюдения), не позволяет полноценно адаптировать его к длительному сроку лечения от туберкулеза.

ВИЧ-инфекция за период наблюдения явилась причиной реактивации туберкулеза у 17 больных, что составило 21,8 % всех случаев рецидивов туберкулеза.

Кроме ВИЧ-инфекции рецидиву туберкулеза способствуют не только перерывы в лечении, но и тяжелые сопутствующие заболевания, и в первую очередь сахарный диабет, хронический алко-

лизм, хронический гепатит и панкреатит. Эти факторы негативно сказываются на показателе излечимости от туберкулеза и на эпидемиологических показателях в целом. Таким образом, полиэтиологические причины реактивации туберкулезного процесса у ранее переболевших влияют и на стабильно высокие показатели рецидивов туберкулеза среди ежегодно регистрируемых новых случаев активного туберкулеза. В 2014 г. заболеваемость с рецидивами туберкулеза составила 21,8 на 100 тыс. населения, в 2015 г. – 15,5 на 100 тыс. населения, в 2016 г. – 17,7 на 100 тыс. населения.

Обращает на себя внимание тот факт, что среди рецидивов туберкулеза сохраняется высокий процент бактериовыделителей: в 2014 г. – 90,3 % (из 31); в 2015 г. – 86,3 % (из 22); в 2016 г. – 72 % (из 25). Данный контингент больных пополняет бациллярные очаги туберкулеза в городе.

Среди случаев рецидива туберкулеза органов дыхания деструкция в легочной ткани выявлена у 35 из 78 повторно заболевших, что составляет 44,9 %. У 43 (65,2 %) из 66 зарегистрированных бактериовыделителей установлена лекарственная устойчивость, в том числе множественная лекарственная устойчивость и устойчивость к рифампицину (RR).

Продолжающееся во всем мире распространение возбудителя туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью в эпоху инфицирования вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) создает серьезные проблемы в борьбе с этими двумя социально значимыми заболеваниями [2, 5].

Основными причинами рецидивов по-прежнему следует считать низкий социальный статус больных, миграцию, безработицу, наличие сопутствующей патологии, употребление больными алкоголя, влекущее за собой выписку из туберкулезного стационара за нарушение режима на

первом (первичном) этапе лечения, отсутствие профилактического лечения в группах наблюдения и «пассива», рост МЛЮ туберкулеза при предыдущем лечении, при длительных перерывах в лечении, неадекватной терапии.

Таким образом, за последние годы количество очагов туберкулеза (с бактериовыделителями) сохраняется на высоком уровне. В 2014 г. их было зарегистрировано 177, в 2015 г. – 170, в 2016 г. – 163. Характерно, что в этих очагах находятся около 2/3 больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью.

Обращают на себя внимание случаи повторных рецидивов туберкулеза. За 2014–2016 гг. выявлено 21,8 % повторных рецидивов заболевания, в том числе с множественной лекарственной устойчивостью и устойчивостью к рифампицину.

Случаи рецидивов туберкулеза не только ежегодно пополняют очаги бактериовыделителей, в том числе с множественной лекарственной устойчивостью, но и оказывают существенное влияние на эпидемическую ситуацию по туберкулезу в городе.

Эффективность лечения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью сегодня не превышает 40–45 % взятых на лечение больных по DOTS+ (препаратами резервного ряда). Такой низкий процент обусловлен высоким показателем смертности в данной когорте больных (> 20 на 100 тыс. населения) и ежегодно регистрируемыми неудачами лечения туберкулеза (>18 % случаев из получающих специфическое противотуберкулезное лечение).

В последние годы все чаще высказываются мнения, в том числе на уровне Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), о том, что больной активным туберкулезом легких с постоянным бактериовыделением может лечиться амбулаторно,

т. е. свободно перемещаться в обществе. В данных условиях, когда сохраняется высокая контагиозность МЛУ туберкулезом и есть новые случаи заболевания в очагах среди контактных лиц, профилактическое лечение (препаратами I ряда) которых при МЛУТ не было предусмотрено, такой подход к лечению больных туберкулезом чреват дальнейшим распространением заболевания.

Ежегодное выявление больных туберкулезом в г. Тирасполе превышает допустимые пределы относительного эпидемиологического благополучия по заболеваемости в 2 раза и более, т. е. выявляется более 30 случаев на 100 тыс. населения.

Социальный статус больных, поздняя диагностика, наличие сопутствующих заболеваний, отказ от лечения и целый ряд других негативных факторов способствуют тому, что качественное улучшение эпидемической ситуации по туберкулезу в городе в ближайшие годы остается под вопросом.

Одним из ключевых факторов, способных повлиять в положительную сторону на ситуацию с заболеваемостью туберкулезом, является обязательная госпитализация, изоляция больных активным туберкулезом, и прежде всего бактериовыделителей, особенно МЛУТ. Лечение больных туберкулезом должно быть строго контролируемым (DOT) на всех этапах терапии.

Повышение социального статуса населения города – залог снижения напря-

женности по заболеваемости туберкулезом. Кроме того, сегодня, как никогда прежде, важную роль в улучшении эпидемиологической ситуации должна играть медицинская общественность, выполняющая задачи ранней диагностики и профилактики туберкулеза среди всех слоев населения г. Тирасполя.

Литература

1. **Бабасва И.Ю., Демихова О.В., Кравченко А.В.** Проблемы диагностики и лечения диссеминированного туберкулеза легких у больных с ВИЧ-инфекцией // Туберкулез и болезни легких. – 2010. – № 8. – С. 57–61.
2. **Маркелов Ю.М.** Особенности туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью и приоритетные мероприятия по ограничению его распространения в Карелии // Вестник совр. клин. мед. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 51–56.
3. **Мучандзе Р.Д., Данцев В.В., Шитов Ю.Н., Баласаниянц Г.С.** Социальная профилактика туберкулеза в вооруженных силах Российской Федерации // Туберкулез. – 2015. – № 3. – С. 6–9.
4. **Фролова О.П., Полесский В.А., Новоселова О.А. и др.** Туберкулез у больных с ВИЧ-инфекцией как национальная проблема // Туберкулез и болезни легких. – 2013. – № 10. – С. 9–12.
5. **Zhang Y., Yew W.W.** Mechanisms of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis* // Int. J. Tuberc. Lung. Dis. – 2009. – Vol. 13, № 11. – P. 1320–1330.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ КОНКРЕМЕНТЕ РЕЗИДУАЛЬНОЙ КУЛЬТИ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

В.В. Звягинцев, В.П. Горпинюк, Г.В. Фомов

Рассмотрены причины возникновения, варианты, клиническая картина и способы диагностики синдромов длинной культи пузырного протока и желчного пузыря после холецистэктомии. Приведено клиническое наблюдение – результат впервые проведенного в Приднестровье эффективного лапароскопического лечения постхолецистэктомического синдрома с развернутой клинической картиной, характерной для калькулезного холецистита, причиной которого явился рецидив желчнокаменной болезни в виде вновь сформированного конкремента в резидуальной культе желчного пузыря.

Ключевые слова: лапароскопическое лечение, конкремент, культя пузырного протока и желчного пузыря, желчнокаменная болезнь, постхолецистэктомический синдром.

THE FIRST EXPERIENCE OF LAPAROSCOPIC TREATMENT IN CONCREMENT OF RESIDUAL STUMP OF THE GALLBLADDER

V.V. Zviagintsev, V.P. Gorpinuk, G.V. Fomov

The article considers the reasons of appearance, variants, clinical presentation and diagnostic ways of syndromes of the long stump of the cystic duct and gall bladder after cholecystectomy. The clinical observation is given as the result of the first in Pridnestrovie effective laparoscopic treatment of postcholecystectomy syndrome with the expanded clinical picture, typical for calculous cholecystitis, which was caused by recurrence of cholelithiasis in the form of newly formed concretion in the residual stump of gallbladder.

Keywords: laparoscopic treatment, concrement, stump of the cystic duct and gall bladder, cholelithiasis, postcholecystectomy syndrome.

Введение

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ), наблюдаемая у взрослого населения с частотой от 10 до 24 %, занимает первое место среди хирургических хронических заболеваний. ЖКБ считают болезнью века, распространенность ее увеличивается постоянно, и прежде всего среди возрастных пациентов [1, 2, 7, 8, 10].

Ведущим методом лечения ЖКБ является оперативный в виде холецистэктомии. В последние десятилетия золотым стандартом в лечении ЖКБ стала видеолапароскопическая холецистэктомия (ВЛХЭ) [2, 5, 7]. Но холецистэктомия далеко не всегда ведет к полному выздоров-

лению и в послеоперационном периоде у 4,3–79,2 % больных сохраняются гастроинтестинальные жалобы, в том числе на болевой синдром. Совокупность таких послеоперационных клинических признаков и заболеваний объединяет термин «постхолецистэктомический синдром» (ПХЭС) [1, 3, 5]. Зачастую к ПХЭС (МКБ-10, шифр К 91.5) причисляют все патологические состояния гастроинтестинального тракта, в том числе дегенеративно-воспалительные и даже не имеющие отношения к панкреатобилиарной системе. Некоторые авторы более правильным считают термин «патологические состояния после холецистэктомии» [3]. Объяснение причин болей и диспепсии сводится к инт-

раооперационным техническим погрешностям, спаечному процессу, нарушению функции желчевыводящих путей (ЖВП) и их сфинктерного аппарата. Вместе с тем иногда выявляется не ликвидированная полностью при операции патология желчного пузыря – синдромы резидуального желчного пузыря и длинной культы пузыря протока [10, 13, 17].

Длина пузырного протока варьирует от 0,5 до 8 см (рис 1), составляя в среднем около 3 см, диаметр достигает 0,3 см. Если диаметр пузырного протока превышает 5 мм, это связано, как правило, с какой-либо патологией.

Обычно пузырный проток впадает в общий печеночный проток под острым углом. Параллельный или спиралевидный ход пузырного и печеночного протоков иногда может сопровождаться наличием общей фиброзно-мышечной или адвентициальной оболочки. Попытки агрессивной мобилизации такого варианта хода протоков приводят к повреждениям общего печеночного протока. Опасность критического выделения пузырного протока в таких случаях является значительно большей, чем опасность оставления длинной культы протока. Таким образом, затруднения при выделении пузырного протока и шейки желчного пузыря возникают в следующих случаях:

- наличие выраженного инфильтративного процесса в области шейки желчного пузыря;
- наличие анатомических особенностей хода пузырного протока;
- хирург не придает значения этому этапу операции [3, 6, 18].

Синдром резидуального желчного пузыря (не полностью удаленного) развивается при неполном удалении желчного пузыря в ходе холецистэктомии с техническими сложностями или при анатомических аномалиях. Нужно помнить, что желчный пузырь должен быть удален



Рис. 1. Холангиография.
Удлиненный пузырный проток

полностью, а культя пузырного протока должна составлять не более 0,5 см. Если в связи с техническими трудностями или анатомическими особенностями не удастся лапароскопически удалить желчный пузырь целиком, то необходима конверсия на открытую операцию. Избыточно длинной культей пузырного протока, по данным одних исследователей, считается культя, длина которой превышает 0,5 см. Другие считают длинной культю, достигающую 1–2 см [3, 6, 16].

Синдром резидуального желчного пузыря лишь в 0,5–2 % случаев служит причиной возникновения ПХЭС. Интраоперационно находят не полностью удаленный желчный пузырь, перевязанный по линии отсечения. Культя желчного пузыря функционирует точно так же, как обычный желчный пузырь. Атония культы, хроническое воспаление окружающих тканей способствуют быстрому камнеобразованию. Справедливое высказывание первого хирурга, выполнившего холецистэктомию, Лангенбуха (Langenbuch), относящееся еще к 1882 г., может быть дополнено следующим образом: желчный пузырь должен быть удален, причем целиком, не потому что он содержит конкременты, а потому, что он или его часть их проду-

цирует. При непроходимости пузырного протока (облитерации, лигировании) образуется водянка или эмпиема культи желчного пузыря [6, 11].

Длинная культя пузырного протока наблюдается у 0,1–28 % пациентов с ПХЭС. По данным различных способов лучевой диагностики, длинная культя пузырного протока превышает 0,5 см и может достигать 10 см. Ученые из Ирландии С. Shaw et al. (2004) проанализировали ПХЭС, возникший у пациентов в сроки от 9 месяцев до 10 лет после операции. Длинный пузырный проток был обнаружен у 100 % больных. После повторной операции все симптомы исчезали [13, 15, 18].

Причины синдрома длинной культи желчного пузыря и пузырного протока:

- неполное удаление желчного пузыря и пузырного протока после холецистэктомии в ночное время, выполненной недостаточно опытным или уставшим хирургом;
- развитие ампутационных неврином, рубцов или гранулем на дне культи;
- периоперационная билиарная гипертензия;
- послеоперационная атония желчевыводящих путей;
- инфицирование культи с появлением конкрементов на фоне воспаления, воспалительные изменения в железах культи.

Все это вызывает рефлекторный спазм сфинктера Одди и боли в правом подреберье. Чаще одновременно наблюдаются все причины, но выраженные в разной степени. Новые научные исследования в области физиологии внепеченочных желчных путей указывают на роль пузырного протока в качестве рефлексогенного центра этой зоны для патогенеза дискинезии ЖВП. Существуют два анатомических варианта длинной культи пузырного протока. При первом культя пузырного протока лигируется на расстоянии более 0,5 см от стенки общего желчного протока. После

операции в результате умеренной желчной гипертензии культя пузыря дилатируется (опузыривание культи), в ней образуются конкременты, возможно развитие абсцессов культи и даже холангита. Факторы, способствующие такому варианту избыточной культи пузырного протока, затрудняют поступление желчи в двенадцатиперстную кишку: холедохолитиаз (5–20 %), стеноз БДС (11–14 %) и терминального отдела холедоха (20 %), повреждение желчных протоков (0,5 %) с образованием посттравматической рубцовой стриктуры и др. При втором типе культи пузырного протока перевязывается на нужном уровне, однако пересекается на большом расстоянии от холедоха. Секрет слизистой оболочки культи скапливается в культе или поступает в подпеченочное пространство с развитием абсцесса [12, 14, 18].

По данным американских хирургов, выделяют три вида длинной культи пузырного протока:

- 1) длинная культя с сохранением проходимости пузырного протока, но без патологических изменений;
- 2) длинная культя пузырного протока без его проходимости из-за перевязки, воспалительных изменений или камней;
- 3) культя, которая состоит из пузырного протока и части стенки желчного пузыря.

Патология культи желчного пузыря в виде камней, воспаления выявляется редко, ее доля среди причин постхолецистэктомического синдрома не превышает 2 % [11, 17].

Вместе с тем роль длинной культи желчного пузыря и пузырного протока в клинике ПХЭС следует оценивать с большой осторожностью. Процент оставшихся длинных культи приблизительно одинаков у больных, испытывающих и не испытывающих боли после холецистэктомии. Имеются также многочисленные примеры неполных холецистэктомий без какой-ли-

бо клинической картины. Чаще всего клинические проявления при ПХЭС являются следствием не интраоперационных погрешностей, а другой органической или функциональной патологии билиопанкреатической зоны (дискинезии желчных путей; дисфункции сфинктера Одди, холедоха и панкреатических протоков; хронических панкреатитов и др.) [7, 12, 14].

Клиническая картина. Синдромы длинной культы пузырного протока и резидуального желчного пузыря проявляются симптомами, которые свойственны дискинезии ЖВП; состоянию до холецистэктомии по поводу ЖКБ вне зависимости от того, образовался ли в культе конкремент; и даже холангиту. Чаще этот синдром протекает малосимптомно: у больных через 40–60 мин после еды возникают тупые боли в правом подреберье. Пациенты жалуются на стойкую боль в правом подреберье, консервативное лечение дает незначительный эффект. При появлении конкремента боли усиливаются, могут приобретать приступообразный характер. При эмпиеме наблюдаются симптомы интоксикации.

Диагностика. Длинная культя пузырного протока и резидуальный желчный пузырь с конкрементом в их просвете или без него диагностируются при ультразвуковом исследовании, эндоскопической ретроградной холангиографии, магнитно-резонансной и компьютерной томографии.

Лечение. Пациенты с длинной культей пузырного протока и резидуальным желчным пузырем, тем более с конкрементом в просвете или при эмпиеме, подлежат только оперативному лечению. Удаление резидуального желчного пузыря или длинной культы пузырного протока во многих современных клиниках производят лапароскопически даже после открытой холецистэктомии, несмотря на спаечный процесс и возможные интраоперационные трудности. Удаление избыточной культы всег-

да сочетают с ревизией желчных путей и двенадцатиперстной кишки [3, 5, 17].

В литературе [4] приводятся клинические наблюдения при диагностированном синдроме длинной культы пузырного протока. Интраоперационно в подпеченочном пространстве обнаруживали выраженный спаечный процесс, а в ложе желчного пузыря – его фрагмент с длинной культей пузырного протока разных размеров. Производилась мобилизация культы желчного пузыря, пузырного протока до места впадения в холедох, клипирование и пересечение пузырного протока (рис. 2, 3). Гистологическое заключение: участок желчного протока с гипертрофией стенок и картиной хронического воспаления без признаков обострения. Пациенты через месяц после операции вели активный образ жизни,

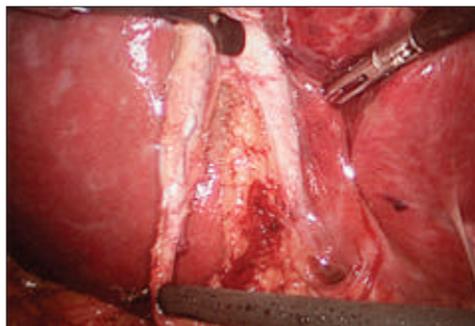


Рис. 2. Выделение избыточной культы пузырного протока

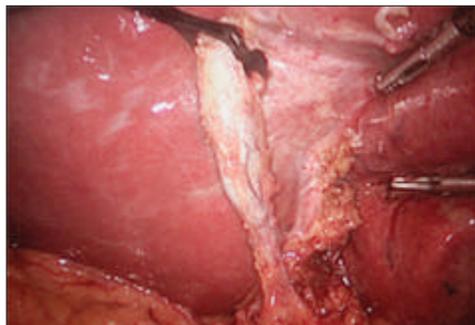


Рис. 3. Избыточная культя пузырного протока выделена (окончательный вариант)

прежних жалоб, беспокоивших их до операции, не предъявляли, отмечали значительное улучшение качества жизни.

Актуальность

Научная новизна и практическая значимость обусловлены многогранностью и стремлением к унифицированному подходу в понимании определения причин и проявлений синдромов длинной культы пузырного протока и желчного пузыря; относительно невысоким числом приведенных в литературе случаев диагностики и лечения этих синдромов, а также актуальностью проблемы, обусловленной тем, что холецистэктомия является самой распространенной хирургической операцией. Научная новизна и практическая значимость представленного материала очевидны еще и потому, что здесь анализируется первый в приднестровской медицине опыт эффективного лапароскопического лечения синдрома длинной культы пузырного протока.

Цель исследования: раскрыть понятие, а также проанализировать собственный первый опыт диагностики и лечения синдромов длинной культы пузырного протока и желчного пузыря.

Материал и методы

Приводится клиническое наблюдение – результат впервые проведенного в Приднестровье (отделение эндоскопической и малоинвазивной хирургии Республиканской клинической больницы) лапароскопического лечения ПХЭС, причиной которого явился рецидив ЖКБ в виде вновь сформированного конкремента в резидуальной культе желчного пузыря.

Применены следующие клинико-пαραклинические методы: клиническое обследование больного, общелабораторные

и инструментальные исследования, патоморфологический анализ.

УЗИ желчного пузыря и окружающих структур выполняли с помощью аппарата «SIEMENS ACID IN X700», ВЛХЭ – с помощью аппаратов и инструментов фирм «Karl Storz», «Olympus», «Эндомедиум».

Результаты исследования

С 8 по 14 февраля 2018 г. в отделении эндоскопической и малоинвазивной хирургии (ЭМИХ) Республиканской клинической больницы (РКБ) г. Тирасполя находилась на лечении больная К., 57 лет, с диагнозом: Желчнокаменная болезнь. Постхолецистэктомический синдром. Конкремент культы желчного пузыря. Сопутствующий диагноз: Спаечная болезнь брюшной полости. Кардиомиопатия гипертоническая, дисметаболическая СН 2 ФК НК 2А. Артериальная гипертензия II ст., риск 3. Ожирение I ст. Подозрение на хронический вирусный гепатит С.

Из анамнеза: в 2002 г. в Слободзейской центральной районной больнице выполнена лапаротомия, холецистэктомия по поводу острого флегмонозного калькулезного холецистита. В течение последних 5 лет периодически беспокоили тупые приступообразные боли в правом подреберье, в последний месяц они участились и стали более интенсивными. Обращалась к терапевту в поликлинику по месту жительства, принимала спазмолитики, боли уменьшались, но появлялись вновь при небольших погрешностях в диете. Ультразвуковое исследование (УЗИ) внутренних органов не выполнялось. Последний приступ 29 января 2018 г. сопровождался сильными болями в правом подреберье, тошнотой. Желтухи, лихорадки не было. 29 января 2018 г. впервые после операции выполнено УЗИ внутренних органов.

УЗИ внутренних органов (29.01.18): желчный пузырь удален в 2002 г., культя

размерами 54×28 мм, стенки до 2 мм, не утолщены, в просвете культи один смещаемый конкремент (11 мм). Холедох диаметром 6 мм.

Заключение: Уплотнение эхоструктуры печени. Небольшое диффузное уплотнение эхоструктуры поджелудочной железы. Конкремент культи желчного пузыря (рис. 4). ГУ РКБ, врач Мокряк Е.М. Рекомендована консультация хирурга.

Больная консультирована эндоскопическими хирургами отделения ЭМИХ ГУ РКБ. При осмотре определялся сформированный рубец после верхнесрединной лапаротомии, небольшая болезненность при пальпации в области правого подреберья. На основании жалоб, анамнеза, клинического и ультразвукового исследований был выставлен диагноз: Постхолецистэктомический синдром. Конкремент культи желчного пузыря. Определен объем операции: видеолaparоскопическое удаление культи желчного пузыря с конкрементом.

Операция: 9.02.18, 11.35–12.35. Видеолaparоскопическое удаление культи желчного пузыря. Рассечение спаек. Дренажирование брюшной полости. Интраоперационно: под общей анестезией с интубацией трахеи и миоплегией введено 4 троакара, видеолaparоскоп (10 мм). Первый троакар введен открытым методом по Хассону через пупочное кольцо. Наложена карбоксиперитонеум 12 мм рт. ст. Операционный стол установлен в положение Фоулера на 12° . При ревизии в брюшной полости по средней линии и в подпеченочном пространстве справа умеренный спаечный процесс. Поэтапно электрокрючком и электроножницами пересечены спайки в подпеченочном пространстве справа, отделена от ложа печени подпаянная двенадцатиперстная кишка. Выделена культя желчного пузыря, пребывающая в выраженном спаечном процессе с окружающими тканями (сальника, печени, 12-перстной кишки), размеры культи $5,0 \times 3,0$ см,



Рис. 4. Эхограмма резидуальной культи желчного пузыря с конкрементом

стенки культи не утолщены, мягкие, белесовато-голубой окраски, эластичной консистенции. Холедох диаметром 7 мм. Печень не увеличена, передний край слегка закруглен, поверхность гладкая, цвет красно-коричневый, консистенция слегка уплотненная. Электрокрючком выделен пузырный проток диаметром 3,0 мм и пузырная артерия диаметром 1,0 мм. Пузырный проток пересечен, ниже наложены две клипсы, пузырная артерия клипирована одной клипсой, выше коагулирована на протяжении 10 мм и пересечена. Вновь сформированный желчный пузырь выделен из ложа в печени, после чего извлечен через умбиликальный разрез после рассечения апоневроза до 1,5 см. Ложе печени небольших размеров, дополнительно коагулировано электрошариком. Санация брюшной полости. Контроль гемостаза и желчеистечения – сухо. Дренажирование подпеченочного пространства трубкой 5 мм. Послойные швы на раны. Послеоперационный диагноз: Желчнокаменная болезнь. Постхолецистэктомический синдром. Конкремент культи желчного пузыря диаметром 8 мм.

Послеоперационный период протекал гладко. Дренаж удален на вторые сутки, швы сняты на пятые сутки после опера-

ции. Выписана в удовлетворительном состоянии, с нормальной температурой тела. Даны рекомендации.

Выполненная медикаментозная терапия: дексалгин, анальгин, димедрол внутримышечно, цибор 2,5 тыс ЕД п/к, ципрофлоксацин внутрь, гентамицин в дренаж.

Лабораторное обследование: ГУ Республиканский центр крови: 8.02.18 HbsAg – отрицательный, антиHbcore – отрицательный, антиHCV – положительный 1,254 (серая зона 0,305); общий анализ крови: эритроциты – $5,06 \cdot 10^{12}$ кл/л, гемоглобин – 147 г/л, цветной показатель – 0,87, тромбоциты $358 \cdot 10^9$ кл/л, лейкоциты – $7,02 \cdot 10^9$ кл/л, РОЭ – 11 мм/ч; МРС – отрицательный; протромбин – 61,3 %, фибриноген – 2,95 г/л, международное нормализованное отношение (МНО) – 1,32; билирубин общий – 6,16 мкмоль/л, прямой – нет, непрямой – 6,16 мкмоль/л; аланинаминотрансфераза – 23,3 ед/л, аспартатаминотрансфераза – 16,5 ед/л; мочевины крови – 4,1 ммоль/л; креатинин – 61 мкмоль; амилаза крови – 34,0 ед/л; сахар крови – 5,5 ммоль/л; общий анализ мочи: желтая, прозрачная, белок и глюкоза не обнаружены, эпителий – 8–10 в поле зрения, лейкоциты – 6–8 в поле зрения, эритроциты – 1–2 в поле зрения. Флюорография легких № 5183б от 4 августа 2017 г.: легкие и сердце без патологии.

Гистологическое исследование удаленной культи желчного пузыря № 659 от 24 февраля 2018 г., гистологический диагноз: Хронический холецистит в стадии обострения. Врач Левшина.

После операции все симптомы ПХЭС, имевшиеся у больной, купировались полностью.

Таким образом, без сомнения, клиника ПХЭС у представленной больной была обусловлена исключительно синдромом рецидуальной культи желчного пузыря с рецидивом ЖКБ в виде образования конкре-

мента в ее просвете. По всей вероятности, в 2002 г. в Слободзейской ЦРБ ввиду объективных трудностей при холецистэктомии по поводу деструктивного калькулезного холецистита оперирующим хирургом была допущена ошибка и выполнена субтотальная холецистэктомия на уровне шейки желчного пузыря. Это доказывает наличие нелигированной пузырной артерии, следующей от правой печеночной артерии в шейку желчного пузыря. Конкремент в просвете культи желчного пузыря, вероятнее всего, образовался через некоторое время после холецистэктомии, хотя нельзя исключить и рецидуальный холецистолитиаз.

Выводы

1. Причиной ПХЭС объективно могут служить синдромы длинной культи пузырного протока и желчного пузыря с рецидивом ЖКБ и без него.

2. Для профилактики ПХЭС в виде длинной культи пузырного протока и желчного пузыря вне зависимости от способа холецистэктомии желчный пузырь должен быть удален полностью, а культа пузырного протока не должна превышать 5 мм в длину.

3. Ультразвуковое исследование служит эффективным методом диагностики синдромов длинной культи пузырного протока и желчного пузыря, тем более сопровождающихся камнеобразованием в их просвете.

4. Операция лапароскопического удаления длинной культи пузырного протока и желчного пузыря является не только возможной, но и эффективной. Следовательно, есть все основания считать ее операцией выбора.

5. Для лапароскопического удаления длинной культи пузырного протока и желчного пузыря необходима соответствующая квалификация лапароскопического хирурга, состоящая в отличном знании

анатомии желчевыводящих путей, умения вводить первый троакар в условия спаечной болезни брюшной полости (по методу Хассона), безопасном владении лапароскопическим адгезиолизисом.

Литература

1. **Ганков В.А., Маньков А.В.** Осложнения видеолапароскопической холецистэктомии. Пути их снижения и комплексная профилактика // Эндоскопическая хирургия. – 2009. – № 4. – С. 40–45.

2. **Гарелик И.В., Жандаров К.Н., Мармыш Г.Г.** Эндоскопическая хирургия желчнокаменной болезни. – М.: Бином, 2010. – 472 с.

3. **Иванченкова Р.А.** Правомочен ли термин «постхолецистэктомический синдром»? // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1998. – № 5. – С. 185–188.

4. **Кочуков В.П., Гаждонова В.Е., Уваров Д.Л., Лозоватор А.Л., Адеева Е.Ю., Конакова Е.В., Нурдин И.Л.** Длинная культя пузырного протока как истинная причина постхолецистэктомического синдрома // Хирург. – 2013. – № 6. – С. 38–40.

5. **Лазебник Л.Б., Копанева М.И., Ежова Т.Б.** Потребность в медицинской помощи после оперативных вмешательств на желудке и желчном пузыре (обзор литературы и собственные данные) // Терапевт. арх. – 2004. – № 2. – С. 83–87.

6. **Лейшнер У.** Практическое руководство по заболеваниям желчных путей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001. – 259 с.

7. **Надинская М.Ю.** Дисфункциональные расстройства билиарного тракта // Справ. поликлинич. врача. – 2002. – № 3. – С. 45–48.

8. **Францаиде К.** Лапароскопическая и торакокопическая хирургия. – М.: Бином; СПб.: Невский диалект, 2000. – 320 с.

9. **Яковенко Э.П., Григорьев П.Я.** Хронические заболевания внепеченочных желчевыводящих путей. Диагностика и лечение: метод. рек. для врачей. – М.: Медпрактика, 2000. – 31 с.

10. **Beckingham I.J.** Gallstone disease / I.J. Beckingham // *BMJ*. – 2001. – Vol. 322. – P. 91–94.

11. **Berhane T.** Quality-of-life assessment of surgical reconstruction after laparoscopic cholecystectomy-induced bile duct injuries: what happens at 5 years and beyond? / T. Berhane, J.M. Sarmiento, M.B. Farnell // *Arch. Surg.* – 2004. – Vol. 139, № 5. – P. 483–488.

12. **Keus F.** Randomized clinical trial on small-incision and laparoscopic cholecystectomy in patients with symptomatic cholelithiasis: primary and clinical outcome / F. Keus, J. Werner, H. G. Gooszen // *J. Med. Sci.* – 2005. – Vol. 21. – P. 378–382.

13. **Madura J.A.** Diagnosis and management of sphincter of Oddi dysfunction and pancreas divisum / J.A. Madura // *Surg. Clin. North Am.* – 2007. – Vol. 87, № 6. – P. 1417–1429.

14. **McNally M.A.** Biliary events and an increased risk of new onset irritable bowel syndrome: a population-based cohort study / M.A. McNally, G.R. Locke // *Aliment Pharmacol. Ther.* – 2008. – Vol. 28, № 3. – P. 334–343.

15. **Schirmer B.D.** Cholelithiasis and cholecystitis / B.D. Schirmer, K.L. Winters, R.F. Edlich // *J. Long Term Eff. Med. Implants.* – 2005. – Vol. 15, № 3. – P. 329–338.

16. **Shaw C.** Cystic duct remnant and the post-cholecystectomy syndrome / C. Shaw, D. M. O'Hanlon, H. M. Fenlon // *Hepato-gastroenterology.* – 2004. – Vol. 51, № 55. – P. 36–38.

17. **Stefaniak T.** Psychological factors influencing results of cholecystectomy / T. Stefaniak, A. Vingerhoets, D. Babinska // *Scand. J. Gastroenterol.* – 2004. – Vol. 39, № 2. – P. 127–132.

18. **Valek V.** Biliary tree and cholecyst: post surgery imaging / V. Valek, Z. Kala, P. Kysela // *Eur. J. Radiol.* – 2005. – Vol. 53, № 3. – P. 433–440.

АТИПИЧНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЛЕЙКОЗА КРС В ФОРМЕ ЛИМФОГРАНУЛЕМАТОЗА

Ю.Л. Якубовская, В.С. Цветкова, И.Ф. Грищук

Проанализировано атипичное проявление лейкоза крупного рогатого скота на основании клинических проявлений, серологических показателей и патологоанатомических изменений. Дана оценка эпизоотологической ситуации по лейкозу в ПМР.

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, эпизоотическая ситуация, серологические исследования, гематологические изменения, угнетение иммуногенеза.

ATYPICAL EVOLUTION OF BOVINE LEUKOSIS AT THE FORM OF LIMPHOMATOUS

J.L. Jacubovskaia, V.S. Tsvetkova, I.F. Grischuk

The authors analyses the atypical development of leucosis on the basis of clinical manifestations, serological parameters and pathoanatomic changes. The estimation of epizootic situation of leucosis in Pridnestrovie is given.

Keywords: bovine leukosis, epizootic situation, serological studies, hematological changes, immunogenesis inhibition.

Введение

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническое инфекционное заболевание опухолевой природы, вызываемое онкогенным РНК-содержащим вирусом, поражающим органы кроветворной системы и лимфоидную ткань. Вирус лейкоза, будучи клеточно-ассоциированным, остается в зараженном организме пожизненно и передается с содержащими его клетками – лимфоцитами [4]. Заболевание характеризуется продолжительным латентным периодом, патологической пролиферацией лимфоидных клеток с нарушением созревания, дифференцировки кроветворных клеток, с разном в различные органы и ткани, где развиваются злокачественные опухоли [1, 2, 8].

Инфицированность крупного рогатого скота (КРС) связана с его завозом из регионов и отдельных хозяйств, неблагополучных по лейкозной инфекции, без предварительного серологического и гематологического исследования, с невыполнением правил ди-

агностики и профилактики в соответствии с утвержденной инструкцией по профилактике и борьбе с лейкозом КРС [11].

Реакция иммунодиффузии (РИД) является основным методом серологического исследования животных на инфицированность вирусом лейкоза КРС [2, 3, 10].

Для подтверждения заболеваемости животных лейкозом при положительной РИД используется гематологический метод исследования, основанный на определении общего числа лейкоцитов и абсолютного количества лимфоцитарных форм. Повышенные значения этих показателей характеризуют развитие болезни. В начальной стадии при поражении системных органов проявляются разнообразные неспецифические признаки: ухудшение общего состояния, расстройства функции желудочно-кишечного тракта, хромота, аборт и др. [2–4, 8].

Отсутствие контроля путем гематологических исследований при установленной инфицированности скота повышает риск распространения болезни и развития

лейкозного процесса у животных до клинических форм [9, 11].

В терминальной (опухоловой) стадии проявляются специфические признаки болезни: увеличение поверхностных лимфоузлов (они безболезненные, плотные, негорячие); развитие анемии; экзофтальм (пучеглазие) [1, 4, 12].

Онкогенный вирус лейкоза КРС может играть роль в этиологии некоторых видов рака у людей, тесно контактирующих с инфицированным материалом, что стало очевидным, когда была доказана способность многих онкогенных вирусов преодолевать межвидовые барьеры [5].

Неизлечимость болезни, длительный инкубационный период, латентное течение, инфицированность животных в стаде, потеря продуктивности и недоброкачественность продукции не только наносят значительный ущерб животноводству, но и являются неблагоприятным экологическим фактором [4].

Методы исследований

В хозяйствах республики в плановом порядке отбираются пробы крови у крупного рогатого скота начиная с шестимесячного возраста с целью серологических исследований (РИД) для определения степени инфицированности скота вирусом лейкоза. Проводятся клинические и патологические исследования.

Результаты исследований и их обсуждение

Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Приднестровья в 2017 г. оставалась напряженной. На основании результатов серологических исследований (РИД) из 12 311 голов скота установлена инфи-

цированность вирусом лейкоза 329, или 26,7 %, животных: 37 голов, или 11,3 %, – в частных хозяйствах; 292 животных, или 88,7 %, – в общественном секторе.

Высокий уровень инфицированности скота может быть связан с массовыми плановыми ветеринарными и зоотехническими мероприятиями, выполняемыми только при достижении животными определенного возраста (ректальные исследования; заражения через молочную железу; оральный, кожный, половой пути) [11]. Тогда как при индивидуальном содержании животных риск заражаемости вирусом лейкоза значительно ниже, что подтверждается диагностическими исследованиями в ПМР.

Все животные с положительными результатами РИД исследуются гематологически 2–3 раза через каждые 1–2 месяца.

В отдельные годы в некоторых хозяйствах уровень инфицированности вирусом лейкоза достигал 31,5 %, но гематологически больные составляли 0,6 %. Таких животных выбраковывали на убой.

В период 2010–2017 гг. был объявлен один неблагополучный пункт в частном секторе Дубоссарского района.

Представляемый нами случай атипичного течения лейкоза у коровы, сопровождался клинической картиной двустороннего пареза задних конечностей, угнетением общего состояния, снижением аппетита. При первичном сборе анамнестических данных выяснили, что данное животное было РИД-отрицательным по лейкозу. При пальпации доступных поверхностных лимфоузлов только паховые были незначительно увеличенными, плотными, подвижными. Неспецифическая поддерживающая терапия способствовала лишь кратковременному улучшению состояния животного и сохранению ограниченной двигательной функции, возможности самостоятельно передвигаться.

Однако в течение последующих 14 дней состояние резко ухудшилось: живот-

ное не поднималось, шея вытянута вперед, конечности разогнуты в суставах, наблюдался тремор заднебедренных и брюшных групп мышц; дыхание учащенное, поверхностное, напряженное. В терминальный период болезни из-за нарушения моторики органов желудочно-кишечного тракта отмечалась нарастающая тимпания.

Через две недели после начала клинического проявления болезни был произведен вынужденный забой животного. Патоморфологическими исследованиями установили:

- множественные очаговые опухолевые разрастания вдоль позвоночного столба (рис. 1), на серозных оболочках брюшной полости (рис. 2), в паренхиматозных органах (рис. 3), мышцах;

- лимфатические узлы, в том числе мезентериальные, средостенные – бугристые; капсула сращена с паренхимой; на разрезе серо-белые множественные диффузные или ограниченные (узловатые) гранулемы – сочные, саловидные;

- в печени диффузные лимфоидные инфильтраты (рис. 4);

- селезенка не увеличена.

На основании характерных патоморфологических органных изменений был поставлен диагноз – гемобластоз КРС в форме лимфогранулематоза.

При системном лейкозе селезенка, как правило, увеличена, сочная, напряжена до разрыва [4]; но приблизительно в 50 % случаев селезенка не увеличена [2], что наблюдалось и у исследуемого животного.



Рис. 1. Множественные очаговые опухолевые разрастания вдоль позвоночного столба



Рис. 3. Очаговые опухолевые разрастания в паренхиме почки



Рис. 2. Множественные очаговые опухолевые разрастания на серозных оболочках



Рис. 4. Диффузные лимфоидные инфильтраты в печени

Несоответствие патоморфологического диагноза клинической картине и отрицательная РИД послужили основанием для анализа данного случая в сравнении со схожими, выявляемыми в процессе исследования животных на инфицированность вирусом лейкоза.

Анализируя результаты данного исследования, следует отметить, что реакция иммунодиффузии, несмотря на свою высокую специфичность, в некоторых случаях оказывается низкочувствительной, вследствие чего отдельные животные могут «уходить из под ее надзора» [6, 7, 12]. Наличие у 10–22 % зараженных глубокостельных коров временной иммунологической толерантности (выпадение РИД) как биологического фактора защиты потомства может быть связано с переходом антител из сыворотки крови в молоко. Поэтому при диагностике лейкоза необходимо использовать преимущество молока перед сывороткой крови для исследований [11].

В рассматриваемом случае отрицательная РИД установлена у животного за неделю до проявления клинических признаков (двустороннего пареза конечностей, угнетения и отсутствия аппетита). Полагаем, что период был переходящим к терминальной стадии болезни на фоне резкого угнетения иммуногенеза.

Поскольку невозможно точно определить время появления клинических признаков у инфицированного вирусом лейкоза КРС, необходимо безотлагательное проведение гематологических исследований.

Однако степень гематологических изменений может быть обусловлена стадией развития болезни. Так, при переходе из развернутой стадии в терминальную у 27,9 % больных животных количество лейкоцитов варьирует на лейкоцидном уровне, у 39,5 % – остается на сублейкемическом уровне, у 30,2 % больных коров с первоначально повышенным количест-

вом лейкоцитов уровень их снижается до нормы вследствие опухолевых разрастаний в органах лимфоидной системы, что характерно для злокачественного течения лейкоза у животных [1, 3, 9].

Таким образом, анализ результатов исследований (клинических, серологических, патологоанатомических) свидетельствует о возможности «выпадения» РИД, ее низкой чувствительности при резком угнетении иммуногенеза у животного со злокачественным течением лейкоза; о быстром переходе из неспецифической клинической формы в терминальную, что подтверждается и литературными данными [1, 3, 7].

Заключение

В связи с высоким уровнем инфицированности крупного рогатого скота вирусом лейкоза, продолжительным латентным периодом заболевания, наличием длительного источника инфекции и невозможностью прогнозирования сроков клинического проявления болезни необходимо в первую очередь учитывать следующие факторы:

- напряженную эпизоотическую ситуацию по инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота в общественном секторе ПМР;
- возрастание риска заболеваемости лейкозом с возрастом животного;
- временную иммунологическую толерантность глубокостельных инфицированных коров с «выпадением» РИД; резкое угнетение иммуногенеза у животных с хроническими патологиями;
- тщательный контроль проведения гематологических исследований у животных с положительной РИД в соответствии с инструкцией по борьбе с лейкозом;
- роль профессиональной этики при проведении профилактических мероприятий.

Литература

1. Бурба Л.Г., Валихов А.Ф., Горбатов В.А. Лейкозы и злокачественные опухоли животных. – М.: Агропромиздат, 1988.
2. Бурба Л.Г., Кунаков А.А. Диагностика лейкозов сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1983.
3. Валихов А.Ф. Лейкозы и злокачественные опухоли животных / под ред. В.П. Шишкова и Л.Г. Бурбы. – М., 1988. – С. 173–194.
4. Генджиева О.Е., Босхомджиева Е.Д., Калинина О.Н. Эпизоотологические аспекты лейкоза КРС в республике Калмыкия // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 150-летию вет. службы Оренбуржья), 22–23 октября 2003 г. – Оренбург, 2003.
5. Гулюкин М.И., Замаева Н.В. Медико-биологические аспекты вируса лейкоза КРС. – М., 2003.
6. Иванов О.В., Иванова О.Ю., Федотов В.П. Качество серологической диагностики – гарантия оздоровления стад от ЛКРС // Farm Animals. – 2014. – № 3. – С. 26–29.
7. Иванов О.В., Федотов В.П., Иванова О.Ю. Рекомендации по диагностике, профилактике и борьбе с ЛКРС в центральном Федеральном округе РФ. – Иваново, 2013.
8. Крикун В.А. Лейкоз крупного рогатого скота и иммунологическая толерантность // Ветеринария. – 2002. – № 6. – С. 7–9.
9. Кудряцева Т.П. Лейкоз животных. – М.: Россельхозиздат, 1980.
10. Кузнецова А.Л., Смирнов В.П. Проблемы лейкоза с.-х. животных // Ветеринария. – М., 1998. – № 3. – С. 32–33.
11. Москалик Р.С., Реница Е.В. Лейкоз крупного рогатого скота (меры профилактики и борьбы в Молдове). – Кишинев, 2003.
12. Султанов А.А., Кутумбетов Л.Б. Система мероприятий по профилактике и оздоровлению от лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствующих субъектах Республики Казахстан: рекомендации. – Алматы, 2015.

УДК:636.2:591.2-08

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ МАТКИ У КОРОВ

Д.А. Кузнецова, К.А. Лободин, В.А. Лукина

Представлены результаты ультразвукового трансректального исследования коров с хроническим эндометритом. Ультразвуковое сканирование производилось сканером «Easi-Scan» фирмы VCF Technology Ltd, предназначенным для мобильной ультразвуковой диагностики в реальном времени. Эхографическое исследование в комплексе с клиническим обследованием животного на эндометрит позволяет выявлять не только его скрытую форму, но и структурные изменения в матке при хроническом процессе.

Ключевые слова: коровы, ультразвуковое сканирование, хронический эндометрит, эндометрий, миометрий.

ULTRASONOGRAPHY APPLICATION IN DIAGNOSTICS OF THE UTERUS INFLAMMATORY PROCESSES AT COWS

D.A. Kuznetsova, K.A. Lobodin, V.A. Lykina

The article presents the results of an ultrasonic transrectal research at cows with a chronic endometritis. The sonarography was carried out by the «Easi-Scan» scanner of BCF Technology Ltd, intended for mobile ultrasound diagnostics in real time. The ultrasonic examination in a complex with clinical inspection of an animal at endometritis allows to reveal its latent form and structural uterus changes at chronic process.

Keywords: *cows, ultrasonic scanning, chronic endometritis, endometrium, miometry.*

С ростом молочной продуктивности усугубляются проблемы воспроизводства крупного рогатого скота. На первый план выступают акушерско-гинекологические заболевания, одним из которых является широко распространенный эндометрит.

В Приднестровской Молдавской Республике послеродовые воспалительные процессы в матке регистрируется в среднем у 32,8 % отелившихся коров [1]. Эндометриты почти у четверти зарегистрированных больных животных принимают затяжное течение с развитием глубоких структурно-функциональных изменений в репродуктивных органах, ведущих к длительному или постоянному бесплодию. У коров на 17–40 % снижается оплодотворяемость, на 0,9–1,2 увеличивается индекс оплодотворения, на 50–130 и более дней – продолжительность периода бесплодия, что сопровождается сокращением количества приплода и снижением молочной продуктивности на 12–18 % и более. К тому же многие из переболевших эндометритом коров подвергаются выбраковке, и сроки их продуктивного использования не превышают 4–5 лет [3]. Поэтому освоение и внедрение в практику новых современных методов диагностики и контроля течения послеродового периода является одной из первостепенных задач в животноводстве.

В последние годы в ветеринарной медицине находят широкое применение интроскопические методы исследования, позволяющие получать прижизненное изо-

бражение частей тела животных, в том числе и внутренних половых органов, что позволяет оценить структурное состояние пораженного органа [2, 4, 5].

Цель исследования: изучение эхографического проявления эндометрита.

Эхографическое исследование проведено на 19 коровах красно-пестрой породы в условиях хозяйства СХА племзавода «Дружба» Павловского района Воронежской области России на 30-й день после отела с использованием сканера «Easi-Scan» фирмы BCF Technology Ltd, Шотландия, предназначенного для мобильной ультразвуковой диагностики в реальном времени. Предварительно перед ультразвуковым исследованием проводили оценку животных на наличие наложения экссудата на хвосте, состояния вульвы и слизистой влагалища. При ректальном исследовании обращали внимание на топографию матки, ее симметричность, тонус, объем, а также на функциональное состояние яичников, наличие фолликулов и желтого тела.

Одновременно с ультразвуковым исследованием сделано цитологическое исследование слизистой матки. С этой целью был сконструирован зонд, состоящий из катетера для искусственного осеменения паетами. В наконечник его была вставлена цитошетка, сверху на катетер без защитного чехла надевался санитарный чехол (рис. 1). Катетер вводили в тело матки ректоцервикальным способом, как при искусственном осеменении коров,



Рис. 1. Собранный катетер для взятия мазка из матки

с последующим отбором соскоба для мазка. Мазок фиксировали и окрашивали по Граму. Критерием оценки мазка служило наличие в нем нейтрофилов.

Для подтверждения диагноза дополнительно проведено исследование экспресс-методом Уайтсайда в модификации Н.И. Полянцева и Ю.Н. Попова. Для этого у животных отбирали течковую слизь в объеме 2 мл после гормональной обработки препаратом «Эстрафан» в день исследования.

На каждую корову заведена учетная карта, в которой указывалась: группа доярки, кличка и номер животного, возраст, дата отела, результат визо-пальпаторного исследования, эхографическая картина матки и яичников, качество течковой слизи, оценка результата исследования экспресс-методом Уайтсайда в модификации Н.И. Полянцева и Ю.Н. Попова, результат цитологического исследования мазка.

Результаты исследования

По результатам исследования коровы были разделены на три группы (табл. 1):

- 1) клинически здоровые,
- 2) с клиническим хроническим эндометритом,
- 3) со скрытым хроническим эндометритом.

У десяти клинически здоровых животных с завершенным послеродовым

периодом отсутствовали наложения на хвосте, влагалище соответствовало физиологической норме. При ректальном исследовании матка находилась в тазовой полости, межроговая борозда была хорошо выражена и рога ее симметричны.

При ультразвуковой диагностике у этих коров к 32-му дню матка имела выраженный контур (рис. 2, 3). Уретральная полость была четко очерчена и содержала незначительное количество анэхогенного содержимого. Эндометрий имел выраженную однородную структуру, мышечный слой утолщен и между слоями четко выражено разграничение. Слизь, взятая из полости матки, была прозрачная и при исследовании экспресс-методом Уайтсайда давала отрицательный результат на эндометрит. В мазках выявляли отдельные поверхностные вакуолизированные промежуточные и базальные клетки, в них не найдены нейтрофилы и лейкоциты (рис. 4).

У четырех коров с выраженным клиническим эндометритом матка была атоничной, находилась на лонном крае или в брюшной полости и по размерам соответствовала стельности в 1,5–2 месяца. На хвосте у таких животных находили гнойно-катаральные наложения. Эхографически при исследовании матки у этих животных утеральная полость была заполнена содержимым с повышенной эхогенной структурой либо анэхогенным с неоднородной эхоструктурой. Эндометриальный слой утолщен и стенка его неоднородна, а мышечный – истончен, между слоями слабо выражена граница (рис. 5, 6). Из полости матки у этих коров выделен мутный секрет, иногда с ихорозным запахом. При экспресс-методе по модификации Н.И. Полянцева и Ю.Н. Попова течковая слизь давала ярко-положительную реакцию на эндометрит. В мазках-отпечатках выявляли большое количество сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и кокков.

Клинико-эхографические показатели животных

Показатели		Первая группа (10 гол.)	Вторая группа (4 гол.)	Третья группа (5 гол.)	
Наложения на хвосте		Отсутствуют	Имеются	Отсутствуют	
Ректальные исследования	Матка	Топография	Находится в тазовой полости	Наполовину опущена в брюшную полость	
		Тонус	Ригидная	Атоничная	Снижен
		Размеры и симметрия	Соответствует норме, хорошо выражена межроговая борозда, симметрична	Размеры, как при стельности 1,5–2 месяца, асимметрична	Соответствует норме, межроговая борозда слабо выражена, симметрична
Результат экспресс-метода Уайтсайда		Отрицательный	Ярко-положительный	Положительный	
Наличие зернистых нейтрофилов и лимфоцитов в мазке		Отсутствуют	Имеются в большом количестве	Имеются	
Результат ультразвукового исследования	Структура стенки	Однородная с хорошо выраженной разграниченностью слоев. Мышечный слой утолщен	Неоднородная, слои слабо разграничены, мышечный слой истончен	Неоднородная, слои слабо разграничены, мышечный слой истончен, имеется эхопозитивное изменение в стенке	
	Содержимое матки	Незначительное количество гипозоногенного содержимого	Значительное количество экзогенного либо анэхогенного вещества с неоднородной эхоструктурой	Незначительное количество гипозоногенного содержимого с наличием анэхогенных включений	

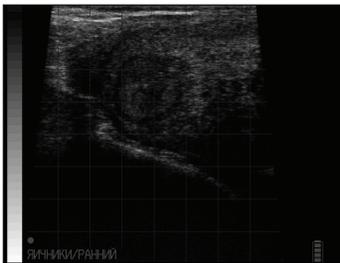


Рис. 2. Матка без патологии на 32-й день после отела

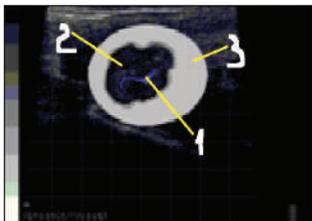


Рис. 3. Графическая картина матки без патологии на 32-й день после отела: 1 – уретральная полость, 2 – эндометрий, 3 – мышечный слой

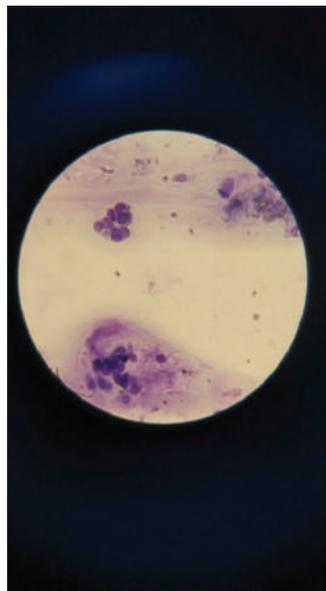


Рис. 4. Мазок от коровы на 32-й день после отела

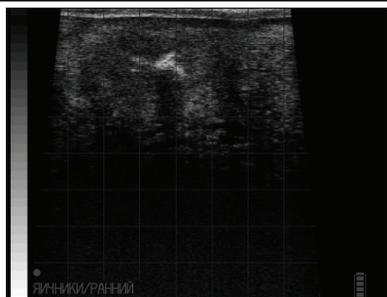


Рис. 5. Матка с клиническим эндометритом на 32-й день после отела

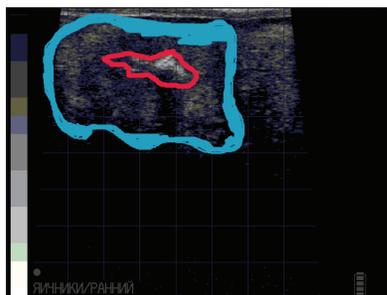


Рис. 6. Графическая картина матки с клиническим эндометритом на 32-й день после отела



Рис. 7. Матка при скрытом эндометрите на 32-й день после отела

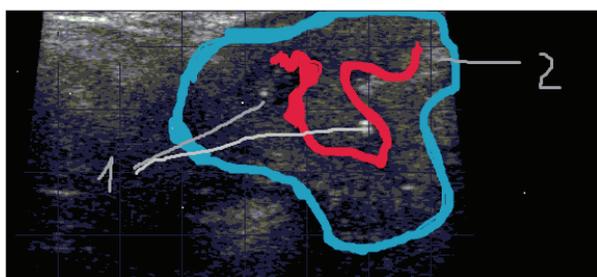


Рис. 8. Графическая картина матки при скрытом эндометрите на 32-й день после отела: 1 – эконегативный секрет абсцессов, 2 – экопозитивное перерождение стенки

Животные третьей группы, у которых при ректальном исследовании не выявлено патологии, но установлена положительная реакция на эндометрит, при ультразвуковой диагностике давали такую же эхографическую картину (рис. 7), как и при хроническом клиническом эндометрите (см. рис. 5). У этих коров полость матки была заполнена незначительным количеством анэхогенного содержимого, стенка миометрия истончена. Структура эндометрия неоднородная и контуры его нечеткие. На рис. 8 видно экопозитивное изменение стенки матки, что связано с преобразованием эндометриального слоя в соединительнотканную основу. Иногда выявляли эконегативные фокусы экссудата абсцессов. Граница между слоями миометрия и эндометрия слабо выражена.

В мазках, отобранных от коров третьей группы, отмечали повышенное содержание сегментоядерных нейтрофилов, незначительное количество лимфоцитов и нейтрофилов (рис. 9).



Рис. 9. Мазок от коровы с хроническим эндометритом на 30-й день после отела

Заключение

Таким образом, эхографическое сканирование в комплексе с клиническим обследованием животного на эндометрит позволяет не только выявить скрытую форму эндометрита, но и увидеть структурные изменения в матке при воспалительном процессе.

Литература

1. **Кузнецова Д.А., Лободин К.А.** Сравнительная эффективность применения препарата «Прималакт» при терапии хронического эндометрита у коров // Вестник Приднестр. ун-та. – 2017. – № 2 (56). – С. 45–50.

2. **Нежданов А.Г., Михалев В.И., Климов Н.Т., Смирнова Е.В., Золотарев А.В., Дюльгер Г.П.** Ультразвуковая диагностика беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров: Метод. пособие / ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж: Истоки, 2013. – 20 с.

3. **Нежданов А.Г., Шахов А.Г.** Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров // Ветеринарный консультант. – 2005. – № 22 (113). – С. 11–13.

4. **Polat B., Cengiz M., Cannazik O., Colak A., Oruc E., Altuk S., Salar S. Bastan A.** Endometrial echotexture variables in postpartum cows with subclinical endometritis // Animal Reproduction Science. – 155/2015. – S. 50–55.

5. **Sheldon I. Lewis G. Leblanc S. Gilbert R.** Defining postpartum uterine disease in cattle // Theriogenology. – 65/2006. – S. 1516–1530.

БИОЛОГИЯ. ХИМИЯ

УДК 612.824.4

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГУ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗА ЖИЗНИ, ПОЛА И ВОЗРАСТА

А.Я. Бачу, Л.А. Роскошанская, Л.Г. Былич, Е.С. Пержу

На основе определения морфометрических показателей церебральных структурных образований с помощью компьютерной томографии головного мозга выявлена и охарактеризована зависимость проявления нейродегенеративных процессов в нервных регуляторных центрах от индивидуального образа жизни человека, его пола и возраста.

Ключевые слова: *нейродегенерация; кровоснабжение головного мозга; морфометрия; серое вещество; гиппокамп, латеральные желудочки.*

MANIFESTATION OF NEURODEGENERATIVE PROCESSES IN THE HUMAN BRAIN IN DEPENDENCE ON THE LIFE STYLE, THE GENDER AND THE AGING

A.Ja. Bachy, L.A. Roskoshanskaia, L.G. Bilich, E.S. Perzhy

The authors identified the morphometric indices of cerebral structural formations by means of computer tomography of human brain. The dependence of the manifestation of neurodegenerative processes in nervous regulatory centers on the life style, the gender and the aging was revealed and characterized.

Keywords: *neurodegeneration, brain blood supply, morphometry, gray substance, hippocampus, lateral ventricles.*

Введение

Решение проблем, связанных с явлением нейродегенерации в регуляторных нервных центрах головного или спинного мозга человека, требует немалых затрат и капиталовложений. Нейродегенеративные заболевания (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз, болезнь Гентингтона, атаксия Фридрейха, мозжечковые атаки, амитрофические

склерозы) часто вызывают инвалидизацию населения, сопряженную с потерей способности к профессиональному труду, обороне и элементарному уходу за собой. Поэтому эта проблема становится не только медицинской, но и социально-экономической.

Шансы предотвратить или отсрочить развитие нейродегенеративных процессов все-таки имеются, но для этого необходимо раскрыть базовые патофизиологи-

ческие механизмы. Показательно то, что статистика последних лет в глобальном масштабе свидетельствует о возрастании относительной доли сосудистых заболеваний головного мозга. Опасны не только нарушения морфологии и функции сосудистого русла головного мозга, но и последствия ослабления адекватного кровоснабжения нервных регуляторных центров. Установлено, что генез начальных проявлений недостаточности мозгового кровообращения (НПНМК, Initial Manifestations of Cerebral Circulatory Failure, IMCCF) часто протекает на фоне длительного эмоционального напряжения и артериальной гипертензии в рамках нейроциркуляторной дистонии.

Определенное влияние на вероятность проявления характерных симптомов оказывают и другие факторы риска (гиподинамия, напряженный умственный труд, шейный остеохондроз, аномалии развития шейного отдела позвоночного столба). Предрасполагающим фактором для развития нарушений мозгового кровообращения и, как следствие, нейродегенеративных процессов, являются сдвиги обмена веществ: углеводного, липидного, белкового. Например, у женщин репродуктивного возраста нарушения мозгового кровообращения и проявления нейродегенерации обнаруживаются на фоне гиперлипотеидемии. С возрастом уменьшение выработки яичниками эстрогенов способствует развитию атеросклеротических изменений сосудистых стенок. Считается, что половые гормоны у женщин оказывают защитное действие, предотвращая развитие у них в репродуктивном возрасте атеросклероза [2, 7].

Атеросклероз мозговых сосудов является не только фактором риска, но и причиной развития инфаркта центров головного мозга. Однако в случаях мозгового инсульта половые различия в заболеваемости и летальности незначительны. Это

позволяет предполагать, что у женщин репродуктивного возраста, кроме атеросклероза/артериосклероза, другие факторы тоже влияют на проявление нарушений мозгового кровообращения.

Определяющая роль адекватного кровоснабжения головного мозга для морфофункционального статуса нервных регуляторных образований не вызывает сомнений. Остановка мозгового кровотока, ухудшение перфузии нервной ткани, гипоксемия в течение нескольких минут приводит к повреждению и даже гибели нейронов.

Показательно введение понятия «нейроваскулярная единица». Нейроваскулярная единица – это действующая система, которая включает в себя клеточные элементы сосудов ткани головного мозга (эндотелиоциты, перициты и гладкомышечные клетки), нейроглиоциты (астроциты, олигодендроциты и микроглию), а также нейроны. Нейроваскулярные единицы обеспечивают функционирование гематоэнцефалического барьера, адекватную микроциркуляцию и в целом церебральный кровоток. Ухудшения морфофункционального статуса этой системы индуцируют запуск нейродегенеративных процессов [5, 9, 10]. Взаимодействия клеток сосудистой стенки (эндотелиоцитов и перицитов) играют ключевую роль в обеспечении гематоэнцефалического барьера [4, 6]. С возрастом структурно-функциональная недостаточность перицитов обуславливает нарушения этих взаимодействий и, как следствие, разрыв гематоэнцефалического барьера, сопряженный с накоплением в нервной ткани малых и больших макромолекул [1, 3]. Развивается микроваскулярная дегенерация, нейрональные дисфункции, нейродегенерация и когнитивные нарушения [3]. Далее следует отек нервной ткани, супрессия капиллярного кровотока, нарастание концентрации тромбина, которое обуславливает нейротоксичность и дальнейшее нарушение гематоэнцефалического барьера [8]. В наших

интересах научиться обнаруживать самые ранние проявления нейродегенеративных процессов и глубже исследовать механизмы благоприятного и пагубного воздействия образа жизни индивида.

Цель настоящего исследования состоит в попытке найти и охарактеризовать зависимость проявления нейродегенеративных процессов в головном мозгу от образа жизни человека, его пола и возраста на основе определения морфометрических показателей церебральных структурных образований с помощью компьютерной томографии.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на основе результатов диагностического обследования, проведенного в ГУ «Республиканский госпиталь ветеранов Великой Отечественной войны» г. Тирасполя. Были обследованы лица в возрасте 45–75 лет, предъявлявшие жалобы на частые головные боли, мигрень, головокружение, помутнение сознания, вялость, дневную сонливость, ночную бессонницу, ослабление внимания и памяти, ухудшение аппетита, нервозность и раздражительность, повышенную тревожность, ухудшение чувствительности тела и нарушение координации движений. Подлежащие обследованию 15 человек были разделены на две возрастные группы: среднего (45–59 лет, $n = 7$) и пожилого (60–75, $n = 8$) возраста. Проводили также сравнение полученных результатов у пациентов разных полов: мужчин ($n = 8$) и женщин ($n = 7$).

Первоначальное неврологическое обследование всех пациентов включало качественную и количественную оценку соматосенсорной, соматомоторной, рефлекторной деятельности и функционального статуса опорно-двигательного аппарата.

Для выполнения одной из наших основных задач – выяснения анамнеза заболевания и индивидуального образа жизни – использовали опросник, разработанный нами на основе опросников, используемых другими исследователями при тестировании образа жизни и качества сна, но с учетом наших требований и реалий. Составные компоненты нашего опросника позволяют выявить и оценить физиологически значимые характеристики:

- социальный статус, возраст, пол, антропометрические показатели (масса и длина тела, длина окружности грудной клетки, плеч, талии и таза, экскурсия грудной клетки при максимальном вдохе;
- временные рамки цикла сон–бодрствование;
- режим трудовой деятельности и сна;
- качество засыпания (работа систем подавления пробуждения);
- частоту и характер пробуждений (работу систем пробуждения);
- этиологию пробуждений ото сна;
- представленность и выраженность возможных нарушений сна (синдромов);
- спектр применяемых медикаментозных средств;
- употребление алкоголя, наркотических препаратов, гормональных средств; табакокурение;
- употребление тонизирующих напитков (кофе, чай и др.);
- характер приема пищи, особенно незадолго до сна, и т. п.

Для объективной детальной оценки морфофункционального статуса головного мозга, диагностики возможных патофизиологических изменений и заболеваний, наличия и степени выраженности повреждений ткани головного мозга и присутствия нейродегенеративных преобразований использовали компьютерную томографию (КТ головного мозга). В целях комплексного обследования сосудистого русла головного мозга желательно, конечно, применение

контрастной компьютерной и магниторезонансной томографии (КТ и МРТ) головного мозга, а также ангиографии для детального обследования состояния сосудистого русла и кровотока в головном мозгу. Однако у КТ головного мозга есть свои преимущества. Применение КТ позволило нам провести качественный и количественный анализ морфологических изменений ткани головного мозга. В частности, оценивали тяжесть структурных преобразований, их картирование, степень распространения по головному мозгу, а также морфометрические показатели (диаметры, площади и объемы структурных образований). Такие детальные объективные измерения позволяют с высокой точностью использовать специальное программное обеспечение компьютерного томографа. Это способствовало решению задачи по выявлению и анализу нейродегенеративных сдвигов, в особенности генеза атрофических преобразований нервной ткани. Компьютерная программа позволяет определить следующие морфометрические показатели:

- диаметры и площадь различных областей неокортекса;
- диаметры и площадь областей гиппокампа;
- диаметры и площадь среднего мозга и моста;
- интеркаудальный диаметр;
- соотношение диаметров среднего мозга и моста;
- глубину фронтальных рогов;
- диаметры, площадь и объем латеральных желудочков;
- диаметр, площадь и объем III желудочка;
- диаметр, площадь и объем IV желудочка.

Объем сулькальной спинномозговой (цереброспинальной) жидкости рассчитывается из общего объема спинномозговой жидкости, за исключением объема желудочков.

Весь цифровой материал подвергался статистическому анализу методом ANOVA с использованием t-критерия Стьюдента, а также с применением непараметрического критерия Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение

Оценка индивидуального образа жизни на основании статистического анализа цифрового материала из результатов анкетирования пациентов с применением разработанного нами опросника «Индивидуальный образ жизни» показала достоверные возрастные различия. В частности, различия выявлены на основе оценки по таким критериям: режим труда, нарушения сна, употребление алкоголя и табакокурение, употребление тонизирующих напитков (рис 1).

В средней возрастной группе показатели ниже, чем в старшей, по таким критериям, как употребление алкоголя, употребление тонизирующих напитков. В группе пожилых людей показатели снижены по критериям: режим труда, нарушения сна. Балльная система оценки с применением опросника продемонстрировала и половые различия. У мужчин снижены показатели

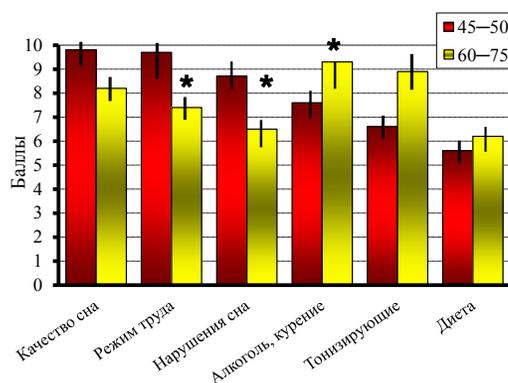
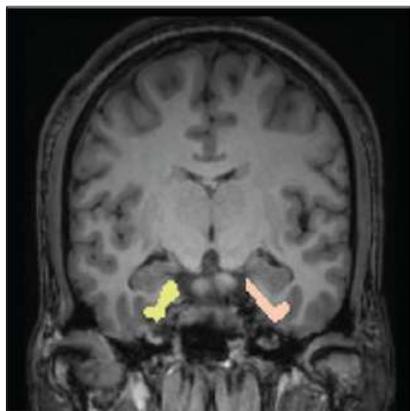
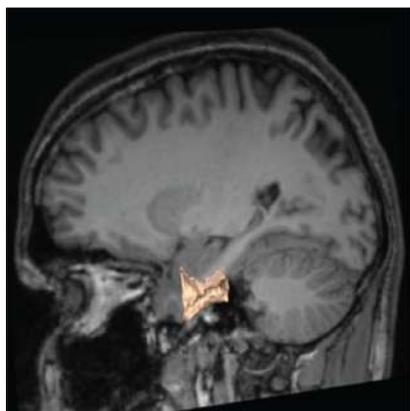


Рис. 1. Результаты оценки (в баллах) индивидуального образа жизни в средней и пожилой возрастных группах

а

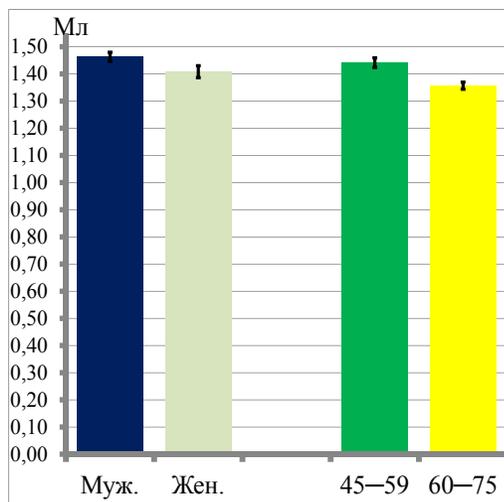
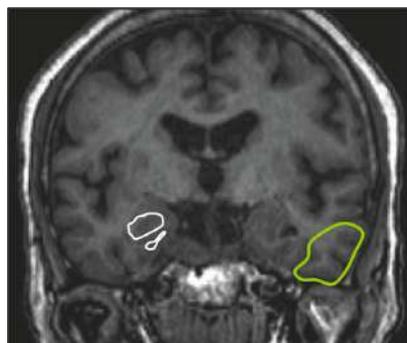


б

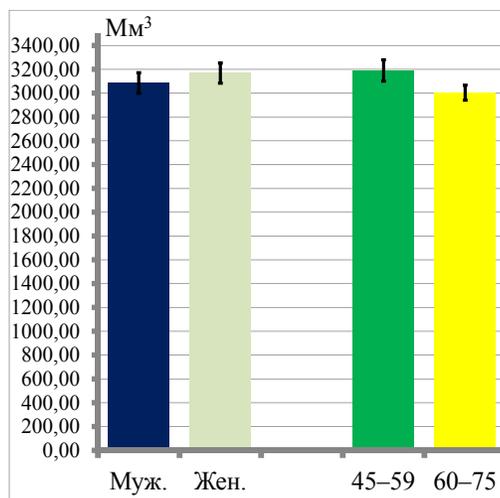


по критериям: режим труда, нарушения сна, употребление алкоголя и табакокурение, диета. Тогда как у женщин снижены показатели по одному критерию: употребление тонизирующих напитков.

Морфометрические показатели в компьютерных томограммах головного мозга демонстрируют проявление статистически достоверного сокращения объема энторинальной коры (на 20–30 %, $P < 0,05$). Сокращение размеров энторинальной коры является важным показателем генеза нейродегенеративных преобразований в головном мозгу. Также обнаружены и по-



А



Б

Рис. 2. Результаты волюметрии энторинальной коры (А) и гиппокампа (Б) в разных возрастных группах, мм³

ловые различия: тенденция к уменьшению объема энторинальной коры у женщин более выражена, чем у мужчин. Обнаружено сокращение диаметра и площади гиппокампального комплекса (на 15–25 %, $P < 0,05$) у пожилых индивидов.

Гиппокампальный комплекс тесно взаимосвязан с энторинальной корой. На основе этих взаимосвязей осуществляются процессы памяти и обучения, пространственная ориентация. Другая важная область головного мозга, также тесно связанная с гиппокампом в обеспечении процессов обучения и памяти, ориентации в пространстве, – это медиальная височная доля коры, объем которой также сократился в группе пожилых людей (рис. 3).

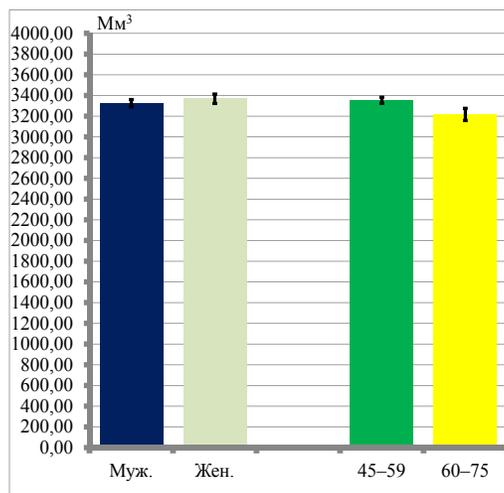
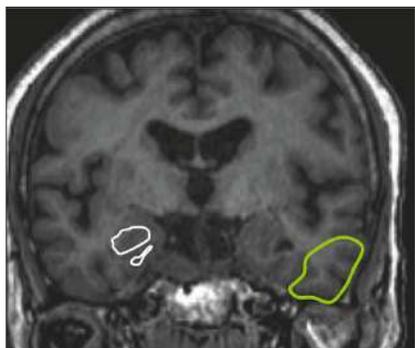


Рис. 3. Гендерные и возрастные различия объема медиальной височной коры

Известно, что скорость ассоциированных с этим сокращением объема медиальной височной коры атрофических изменений в гиппокампальном комплексе постепенно нарастает еще до постановки диагноза [7].

Вывод

Результаты исследования свидетельствуют о том, что определение объема (волюметрия) серого вещества коры больших полушарий наряду с морфометрическими показателями области медиальной височной коры, энторинальной коры и гиппокампального комплекса в их соотношении с показателями субарахноидального пространства и желудочков головного мозга объективно отражают инициацию и генез нейродегенеративных (атрофических) преобразований.

Весьма показательное сопоставление данных определения морфометрических показателей образований головного мозга с критериями оценки индивидуального образа жизни, рассматриваемое в возрастной динамике.

Литература

1. **Armulik A. et al.** Pericytes regulate the blood-brain barrier // *Nature*. – 2010. – 468. – P. 557–561.
2. **Bano D., Zanetti F., Mende Y. and Nicotera P.** Neurodegenerative processes in Huntington's disease // *Cell Death Dis.* – 2011. – 2(11). – P. e228.
3. **Bell R.D. et al.** Pericytes control key neurovascular functions and neuronal phenotype in the adult brain and during brain aging // *Neuron*. – 2010. – 68. – P. 409–427.
4. **Daneman R., Zhou L., Kebede A.A., Barres B.A.** Pericytes are required for blood-brain barrier integrity during embryogenesis // *Nature*. – 2010. – 468. – P. 562–566.

5. **Guo S., Lo E.H.** Dysfunctional cell-cell signaling in the neurovascular unit as a paradigm for central nervous system disease // *Stroke*. – 2009. – 40. – P. S4–7.
6. **Li F. et al.** Endothelial Smad4 maintains cerebrovascular integrity by activating N-cadherin through cooperation with Notch // *Dev Cell*. – 2011. – 20. – P. 291–302.
7. **Martin-Macintosh E.L., Broski S.M., Johnson G.B., Hunt C.H.** Multimodality Imaging of Neurodegenerative Processes. – Part 2: Atypical Dementias // *American Journal of Roentgenology*. – 2016. – 207. – P. 883–895.
8. **Mhatre M. et al.** Thrombin, a mediator of neurotoxicity and memory impairment // *Neurobiol Aging*. – 2004. – 25. – P. 783–793.
9. **Moskowitz M.A., Lo E.H., Iadecola C.** The science of stroke: mechanisms in search of treatments // *Neuron*. – 2010. – 67. – P. 181–198.
10. **Zlokovic B.V.** The blood-brain barrier in health and chronic neurodegenerative disorders // *Neuron*. – 2008. – 57. – P. 178–201.

УДК 550.47

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ БИОГЕОХИМИИ ЙОДА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

М.В. Капитальчук

Анализируется риск возникновения эндемического зоба в Приднестровье на основе экологического статуса йода в регионе. Проведено сопоставление данных различных исследователей о количестве йода в компонентах окружающей среды Молдавии и представлены авторские данные по содержанию йода в волосяном покрове коз, коров, кроликов, в когтях кур, а также в волосах и ногтях людей, впервые полученные для исследуемого региона.

Ключевые слова: йод, эндемический зоб, почва, растения, вода, волосяной покров

PROBLEMATIC ISSUES OF BIOGEOCHEMISTRY OF IODINE IN PRIDNESTROVIE

М.В. Kapitalchuk

The article analyses the risk of hypothyrosis in Pridnestrovie on the basis of the ecological status of iodine in the region. The data of different researchers on the amount of iodine in the components of the environment of Moldova are compared and the author's data on the content of iodine in the hair cover of goats, cows, rabbits, claws of chickens, as well as in the hair and nails of people, first obtained for the investigated region.

Keywords: iodine, hypothyrosis, soil, plants, water, hair cover.

Введение

Йод является жизненно важным элементом, недостаток его в организме, так же как и избыток, вызывает ряд патологических состояний, которые сопровождаются разнообразными функциональными и структурными нарушениями, одним из

которых является эндемический зоб. Причиной формирования зоба может быть как недостаточное, так и избыточное поступление в организм йода [29]. Содержание йода в организме человека зависит от его содержания в пище и воде, а в продуктах растительного и животного происхождения – от его содержания в почвах.

Бытует мнение, что Приднестровье, так же как и Молдова, является йоддефицитным регионом, где риск возникновения эндемического зоба достаточно высок [5]. Вместе с тем появились публикации, результаты которых говорят, скорее, об оптимальном содержании йода в окружающей среде, нежели о его недостатке [13, 14, 35].

В данной работе предпринята попытка выявить причины столь диаметрально противоположных точек зрения на экологический статус йода в Приднестровье.

Материалы и методы

Объектом анализа послужили материалы о содержании йода в окружающей среде Молдавии, представленные в статьях и монографиях, опубликованных начиная с 60-х гг. XX в., а также авторские данные, полученные на основе собранных в 2017 г. на территории Приднестровья образцов волос и ногтей жителей степной зоны, волосяного покрова коз, коров и кроликов, когтей кур, зерна пшеницы, кукурузы, семян подсолнечника из лесостепной и степной зон.

Лабораторному анализу подвергались усредненные пробы. При этом усредненные пробы лесостепной зоны состояли для волосяного покрова коз из 15 образцов, волосяного покрова коров – 12, шерсти кроликов – 18, зерна пшеницы – 23, зерна кукурузы – 5, семян подсолнечника – 5 образцов. Усредненные пробы степной зоны были составлены из следующего количества образцов: для волосяного покрова коз – 11, волосяного покрова коров – 10, шерсти кроликов – 12, зерна пшеницы – 22, зерна кукурузы – 5, семян подсолнечника – 5. Усредненная проба когтей домашних кур включала 16 образцов, а содержащихся на птицефабриках – 25. Образцы волосяного покрова, шерсти и когтей домашних животных отбирали из

разных хозяйств, все образцы зерна пшеницы и кукурузы, семян подсолнечника – с разных полей.

Усредненная проба волос и ногтей составлялась только для жителей степного района в возрасте от 2 до 75 лет и включала 45 образцов.

Определение содержания йода в пробах проводилось в Центре биотической медицины (г. Москва) с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) на приборах квадрупольного масс-спектрометра Nexion 300D (Perkin Elmer, США).

Результаты и обсуждение

Исследования содержания йода в Советской Молдавии

Системные исследования содержания йода в экосистемах Молдавии начались в 60-е гг. XX в. В 1967 г. В.И. Строкатая [31] защитила первую диссертацию, посвященную эндемии зоба в Молдавской ССР, в которой рассмотрела содержание йода в водах, почвах и пищевых продуктах. В 1969 г. И.З. Рабинович [24] защитил диссертацию, в которой представил результаты определения валового, водорастворимого и подвижного йода в почвах и почвообразующих породах МССР. А.Д. Ириневич [12] под руководством И.З. Рабиновича и В.А. Филькова в 1973 г. завершил диссертационную работу, посвященную изучению миграции йода в почвах, породах, природных водах, растениях и воздухе Молдавии. Сведения о геохимии йода в почвах Молдавии были обобщены И.З. Рабиновичем в монографии [33].

Уникальны работы Е.С. Фельдмана [1, 34] по медико-географическому районированию территории Молдавии. Е.С. Фельдман выделил 77 медико-географических районов, из которых 14 отнесены к регионам с повышенной опасностью

возникновения эндемического увеличения щитовидной железы и эндемического зоба, 30 районов – со средней опасностью, а остальные 33 не попадали в разряд потенциальной опасности заболевания зобом [1].

Необходимо отметить, что районы с повышенной опасностью в основном располагаются в лесной части территории (Центральнокодринский и Кодринский районы), а средняя опасность заболеваний зобом характерна для населения лесостепных районов. В Кодрах значительные площади (41,5 %) занимают бурые и серые лесные почвы. Как установил А.Д. Ириневич, количество йода в гуминовых кислотах черноземов в 2–5 раз превышает его содержание в фульвокислотах [12]. В серых лесных почвах значительно больше фульвокислот по сравнению с черноземами, чем объясняется меньшая устойчивость органических веществ серых почв и худшая их способность связывать йод.

На количество йода в почвах влияет и антропогенный фактор. В результате длительного сельскохозяйственного использования лесные почвы потеряли 28–50 % гумуса (по сравнению с разрезами на целине – в лесу) [1, 18], что повлекло за собой снижение содержания йода в почвах, так как гумус связывает значительные количества йода (55–95 %) [12]. Е.С. Фельдман также считает, что низкое содержание йода в бурых и серых лесных почвах обусловлено потерей ими гумуса и низким рН водного раствора этих почв [34].

Содержание йода в почве в значительной мере зависит от интенсивности водной эрозии. В результате смыва почвы в первую очередь теряют верхний гумусный слой, а вместе с ним и йод, который концентрируется в основном в горизонте «А». Так, в зависимости от степени смытости почвы могут терять от 15 до 79 % гумуса. Таким образом, почвы одного и того же подтипа могут содержать разное

количество йода [34]. Этим и объясняется довольно значительный диапазон обеспеченности этим микроэлементом одинаковых типов и подтипов почв. Таким образом, пониженное содержание йода в почвах носит не только природный, но и антропогенный характер.

Как известно, количество йода в воздухе и атмосферных осадках определяется удаленностью территории от моря. Среднее содержание йода в воздухе южных районов Молдавии в 2–3 раза выше (2,7 мкг/м³), чем северных и центральных (0,93–0,97 мкг/м³) [12]. Повышение содержания йода в почвах Молдавии также наблюдается к югу – юго-востоку. Эта тенденция увеличения содержания валового йода в почвах с севера на юг и с запада на восток хорошо отражена в Атласе МССР [1], где И.А. Крупеников отмечает наивысшие концентрации (7–8 мг/кг) в левобережной части Молдавии. А.Д. Ириневич [12] по валовому содержанию йода разделил почвы Молдавии на пять групп. Левобережье Днестра было отнесено им к четвертой группе – с высоким содержанием йода в почвах (5–6 мг/кг).

В Советской Молдавии проводились систематические массовые целевые осмотры населения для уточнения распространенности эндемии зоба. Так, например, с 1957 по 1967 г. медицинскому осмотру подверглись 448 750 человек: 280 тыс. взрослых, более 160 тыс. школьников и 8548 дошкольников. Увеличение щитовидной железы I–II степени выявлено у 24 % взрослых и у 35 % школьников, зоб III–IV степени и узловой зоб – у 1,2 % взрослых и у 0,7 % школьников [3, 34].

Обобщение результатов эндокринологических осмотров населения Молдавии, выполненное В.И. Строкатой [31], свидетельствует о том, что в северных и центральных районах республики, а также в долинах рек Прута и Днестра наблюдается эндемия зоба легкой степени. Лишь

в некоторых селах Центральной и Северомолдавской возвышенностей эндемия зоба по тяжести приближается к средней (но не тяжелой!) степени. Перечисленные районы находятся в зоне бурых и серых лесных почв, а также почв нижних террас и пойм рек Днестра, Прута с содержанием йода в пахотном слое менее 3 мг/кг. Количество водорастворимого йода в этих почвах составляет 0,05–0,08 мг/кг [12].

Зобные заболевания в степных районах, где распространены черноземы, носят локальный характер [32]. Количество валового йода в пахотном слое почв этой зоны достигает 8 мг/кг, а водорастворимого – 0,3 мг/кг. Концентрация йода в грунтовых водах превышает 4 мкг/л [12]. Вместе с тем Е.С. Фельдман отмечает, что эндемический зоб локально может наблюдаться в районах с высоким содержанием йода в почвах: «Эндокринологическая служба республики выявила эндемическое увеличение щитовидной железы и зоба в районах, считавшихся ранее благополучными по зобу, например... долина Днестра в Слободзейском районе, села Каушанского района» [34, с. 95].

Особое место в изучении содержания йода в компонентах окружающей среды и заболеваемости щитовидной железы населения МССР занимают работы Я.В. Бумбу [4–8]. По интенсивности пораженности людей эндемическим зобом территория Молдавия, по Я.В. Бумбу, разделена на четыре части: I – районы со слабым распространением (1–20 %); II – районы со средним распространением (21–40 %); III – районы с распространением выше среднего (41–60 %) и IV – районы с высоким распространением (61–80 %). При этом южную часть левобережья с содержанием йода в почве от 3,1 до 4,0 мг/кг Я.В. Бумбу относит к I группе, а северное левобережье с содержанием йода в почве от 1,1 до 2,0 мг/кг – ко II группе районов [5]. Столь высокая степень риска проявления

эндемического зоба на территории Молдавии резко отличается от оценок, данных другими исследователями. По этому поводу И.З. Рабинович отмечает: «Изучение йода в биосфере Молдавии посвящены многочисленные публикации... Результаты, полученные Я.В. Бумбу, резко отличаются от всех остальных и несопоставимы» [23, с. 19]. Кроме того, В.В. Ковальский обращает внимание на то, что недостаточное или избыточное содержание в среде определенных химических элементов приводит не только к нарушению обмена веществ и эндемическим заболеваниям (в среднем у животных до 10–20 %), но и к выработке устойчивых форм адаптации – в среднем в 80–90 % случаев [16].

Е.С. Фельдман, исходя из анализа экзогенных факторов, обуславливающих интенсивность зобной эндемии, относит южную часть территории Приднестровья к районам, *не опасным* в отношении зобной эндемии, а северную лесостепную зону – частично к районам, способствующим развитию эндемического увеличения щитовидной железы I–II степени, но районов зобной эндемии III–IV степени на территории Приднестровья нет [34].

По Е.С. Фельдману, районы, не опасные в отношении эндемического зоба, находятся на территориях, где преобладают обыкновенные и карбонатные черноземы, а районы, способствующие зобной эндемии III–IV степени, – в основном с распространением бурых и серых лесных почв [34]. В связи с этим отметим, что бурые лесные почвы занимают всего лишь 0,6 % территории Молдавии, а серые лесные – около 5 %, в то время как черноземы – почти 70 %, в том числе обыкновенные и карбонатные черноземы – около 40 % [2]. Несмотря на это, Е.С. Фельдман делает неожиданный вывод: «В результате картографического анализа территория Молдавии отнесена к биогеохимическим регионам, эндемичным по зобу» [34,

с. 93], распространяя, таким образом, проблему эндемии зоба на всю территорию Молдавии.

Более верно, на наш взгляд, проблеме эндемии зоба в регионе обозначил А.Д. Ириневич, который констатировал, что в пределах Молдавии можно выделить биогеохимические провинции как с достаточным, так и с недостаточным содержанием йода во внешней среде, указывая в качестве последних возвышенности центральной и северной части республики [12]. Эта точка зрения созвучна выводам И.З. Рабиновича, также выделившим в качестве районов распространения зобной эндемии Северомолдавскую и Центральномолдавскую возвышенности с уровнем содержания йода в почвах 2,5 мг/кг [21]. По карте валового содержания йода в почвах европейской части СССР [21], наиболее йоддефицитным районом Молдавии считаются Кодры с содержанием йода в почве на уровне 1,7–2,0 мг/кг, в то время как на остальной части республики его концентрация в почве составляет в основном 4,0–5,0 мг/кг, достигая в южной части долины Днестра 5–6 мг/кг.

Согласно обобщенным данным, интервал содержания йода в почвах Молдавии составляет 0,5–15 мг/кг, или в среднем 5,3 мг/кг [15]. Если считать нормальной обеспеченность почв йодом в диапазоне 5,0–40,0 мг/кг, а избыточной – более 40 мг/кг, то можно заключить, что почвы Молдавии в основном достаточно обеспечены йодом, но при этом имеют место и случаи почвенного йоддефицита. По сравнению с почвами Белоруссии

(0,15–7,8 мг/кг [25]) и юга Западной Сибири (0,81–6,2 мг/кг [11]) Молдавия имеет более высокий йодный статус.

Доступность йода для растений определяется содержанием его водорастворимых форм: 0,011–0,03 – низкое содержание, 0,03–0,05 – пониженное, 0,05–0,1 мг/кг – оптимальное [17]. Водорастворимые формы йода в Молдавии установлены в пределах от 0,01 до 0,75 мг/кг при среднем значении 0,53 мг/кг [15]. Таким образом, среднее значение содержания в почвах водорастворимых форм йода достаточно высокое, и йод в большинстве случаев должен хорошо аккумулироваться растениями.

Содержание йода

в биоматериале Приднестровья

Многие исследователи считают, что эффективным индикатором йода в организме могут быть волосы [9, 10, 19, 22, 28–30]. Так, еще 50 лет назад было обосновано рассмотрение волосяного покрова коров как индикатора йодистого питания. У коров, получавших подкормку йодистым калием, по прошествии одного месяца содержалось больше йода не только в крови и молоке, но и в волосах [9]. Недавно было также показано, что размеры щитовидной железы коррелируют с содержанием йода в волосах [22].

По данным [10], в волосяном покрове крупного рогатого скота России выявлено от 0,13 до 0,20 мг/кг, стран Европы – от 0,06 до 1,65 мг/кг йода. Среднее содержание йода в организме сельскохозяйственных животных Приднестровья достаточно высокое (табл. 1). При этом коровы и

Таблица 1

Содержание йода в организмах животных и человека Приднестровья, мг/кг

Регион	Козы (волосяной покров)	Коровы (волосяной покров)	Кролики (шерсть)	Куры (когти)		Человек	
				домашние	птице-фабрика	волосы	ногти
Лесо-степной	1,34±0,2	0,48±0,096	0,09±0,023	–	–	–	–
Степной	0,82±0,165	0,96±0,191	0,31±0,063	0,49±0,099	0,27±0,053	2,3	0,5

кролики степной зоны более обеспечены йодом, чем эти же животные лесостепной зоны. Но у коз наблюдается обратное соотношение. Обратим внимание, что в когтях домашних кур почти в два раза больше йода, чем выращенных на птицефабриках.

Нет общепринятого критерия для определения йоддефицита в организме человека по содержанию йода в волосах. Некоторые исследователи [29] предлагают считать нормальным содержанием йода в волосах человека 4 мг/кг. Исходя из этой нормы статус йода у жителей Приднестровья невысокий, но согласно норме Центра биотической медицины (г. Москва) – от 0,15 до 10 мг/кг – содержание йода в волосах и ногтях приднестровцев не является дефицитным. Обратим внимание, что в Приднестровье количество йода в волосах людей значительно выше, чем в волосяном покрове сельскохозяйственных животных.

Во всех собранных нами образцах сельскохозяйственных культур концентрация йода оказалась значительно ниже по сравнению с данными по Молдавии, полученными другими исследователями (табл. 2).

Причиной такого расхождения во всех результатах может быть потеря йода при хранении и обработке (просушивание, перемалывание) образцов. Так, молдавскими исследователями установлены значительные потери йода (иногда

более 80 %) при переработке и хранении кормов [20, 26]. В то же время в летний период не был получен положительный эффект от подкормки скота йодистым калием (KI). Более того, в Оргеевском районе это даже оказалось вредным: удои молока существенно снизились [27]. Хорошим индикатором биогеохимической обстановки являются продукты пчеловодства. Ранее при участии автора было установлено высокое содержание йода в продуктах пчеловодства Приднестровья: в мёде 0,095–0,130 мг/кг, в перге 0,200–0,270, в прополисе 0,201–0,281, в пчелах 0,290–0,350 мг/кг [35], что значительно превышает концентрацию йода в аналогичных продуктах из йоддефицитных регионов России.

При проведении оценки обеспеченности йодом человека и животных необходимо учитывать весь спектр питания. Проведенные исследования показали, что содержание йода в молоке и волосяном покрове животных из разных почвенно-географических провинций не всегда соответствовало его концентрации в кормах. Так, например, обеспеченность коров йодом в Ниспоренском районе была выше, чем в Слободзейском, хотя корма последнего богаче этим элементом. Это связано с тем, что для скота в Ниспоренском районе использовалась артезианская вода, концентрация йода в которой достаточно высока и, как правило, не зависит от уров-

Таблица 2

Содержание йода в сельскохозяйственных растениях, мг/кг

Регион	Пшеница, зерно	Кукуруза, зерно	Подсолнечник, семя
Лесостепной Приднестровье	0,02±0,003	0,01±0,002	0,11±0,013
Степной Приднестровье	0,008±0,0017	0,03±0,005	0,01±0,002
Пойма Приднестровье	0,009±0,0019	–	–
Молдавия по [17]	–	0,01–0,3	0,01–0,3
Молдавия по [20]	0,03–0,2	–	–
Молдавия по [24]	0,05–0,3	0,1–0,3	0,01–0,2

ния содержания элемента в почвенно-географической провинции в целом [19]. На значительные концентрации йода в водах артезианских скважин МССР, используемых в животноводстве, указывает и А.И. Свеженцов [27]. А.Д. Ириневичем также были зафиксированы высокие концентрации йода в артезианских водах – до 376 мкг/л [12].

Мы рассмотрели проблему эндемии зоба исходя из устоявшегося мнения, что причина ее проявления связана с содержанием йода в окружающей среде. Однако заболеваемость эндемическим зобом – явление многофакторное, зависящее от соотношения в организме макро- и микроэлементов, витаминов, белков, а также от наличия зобогенных факторов [13].

Выводы

1. В целом природные компоненты на территории Приднестровья являются более обеспеченными йодом по сравнению с Днестровско-Прутским междуречьем. При этом йодный статус южной степной части Приднестровья выше, чем северной лесостепной ее части.

2. Южная степная зона Приднестровья, по мнению многих исследователей, является безопасной в отношении зобной эндемии, а в северной лесостепной зоне отчасти присутствует риск проявления эндемического увеличения щитовидной железы I–II степени. Однако даже на фоне достаточного содержания йода в почвах может проявляться эндемическое увеличение щитовидной железы и зоб.

3. По предварительным данным, в сельскохозяйственных растениях на территории Приднестровья выявлено недостаточно йода, что, скорее всего, связано с его потерей при хранении и пробоподготовке образцов. В продуктах пчеловодства

Приднестровья содержание йода значительно выше, чем в йоддефицитных регионах России. В волосяном покрове животных нашего региона концентрация йода также значительно выше, чем у крупного рогатого скота на территории России. А в волосах жителей Приднестровья накапливается больше йода, чем в волосяном покрове животных.

4. Дефицит йода в окружающей среде – не единственная причина заболеваний щитовидной железы, известны многочисленные зобогенные факторы и антагонистические взаимодействия йода с кальцием, магнием, железом и другими элементами, поэтому проблема обеспеченности йодом нашего региона требует дальнейшего комплексного изучения.

Литература

1. Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУГиК СССР, 1978. – 132 с.
2. Атлас почв Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 176 с.
3. **Бондаренко М.Д., Силькис Г.М., Строкатая В.И., Фельдман Е.С.** Йодная недостаточность почвы и эндемия увеличения щитовидной железы в Молдавской ССР // Доклады юбилейной научной конференции врачей, посвященной 150-летию Республиканской клинической больницы МССР (1817–1967). – Кишинев, 1967. – С. 49–57.
4. **Бумбу Я.В.** Биогеохимические провинции йода и кобальта в Молдавии. – Кишинев: РИО АН МССР, 1971. – 128 с.
5. **Бумбу Я.В.** Биогеохимическое районирование Молдавии // Биогеохимическое районирование и геохимическая экология: тр. Биогеохим. лаб. – М.: Наука, 1981. – Т. XIX. – С. 129–148.
6. **Бумбу Я.В.** Биогеохимия йода и кобальта в растениях и почвах Молдавии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1973. – 48 с.

7. **Бумбу Я.В.** Биогеохимия и агрохимия микроэлементов в условиях Молдавии: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Минск, 1989. – 48 с.
8. **Бумбу Я.В.** Микроэлементы в жизни фитопланктона. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 115 с.
9. **Дребицкас В.П.** Содержание йода в волосах коров при различном его поступлении в организм // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: докл. V Всесоюз. совещ., г. Иркутск, 22–26 августа 1966 г. – Улан-Удэ: Бурят. книжн. изд-во, 1968. – С. 577–578.
10. **Ермаков В.В., Тютиков С.Ф.** Геохимическая экология животных / отв. ред. В.Т. Самохин; ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского РАН. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
11. **Ильин В.Б., Сысо А.И.** Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.
12. **Ириневиц А.Д.** Йод в почвах Молдавии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1973. – 20 с.
13. **Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Шешнищан С.С.** К проблеме эндемического зоба в Молдавии // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Тирасполь, 14 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014. – С. 122–125.
14. **Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Шешнищан С.С., Кекина Е.Г., Капитальчук И.П.** Экологический статус йода в контексте эндемического зоба в Молдавии // IV съезд Рос. о-ва мед. элементологии: сб. материалов. – Ярославль, 2014. – С. 22–24.
15. **Кирилюк В.П.** Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинэу: Pontos, 2006. – 156 с.
16. **Коломийцева М.Г., Габович Р.Д.** Микроэлементы в медицине. – М.: Медицина, 1970. – 288 с.
17. **Конрабаева Г.А.** Галогены в природных объектах юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 32 с.
18. **Крупеников И.А.** Почвы Молдавии, их географическое распространение, плодородие и использование в народном хозяйстве // Первая научная сессия АН МССР. – Кишинев: Штиинца, 1962. – С. 179–196.
19. **Левин М.М.** К вопросу обеспеченности коров йодом в условиях Молдавской ССР // Микроэлементы в сельском хозяйстве Молдавии. – Кишинев, 1977. – С. 93–95.
20. **Левин М.М.** Потери йода при различных способах заготовки и хранения кормов // Микроэлементы в сельском хозяйстве Молдавии. – Кишинев, 1977. – С. 99–100.
21. Микроэлементы в почвах Советского Союза. – Вып. 1: Микроэлементы в почвах европейской части СССР / под ред. В.А. Ковды, Н.Г. Зырина. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 282 с.
22. **Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А.** Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
23. **Рабинович И.З.** Редкие и рассеянные химические элементы в объектах биосферы Молдавии // Микроэлементы в сельском хозяйстве Молдавии. – Кишинев, 1977. – С. 12–33.
24. **Рабинович И.З.** Редкие и рассеянные химические элементы в почвах Молдавии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1969. – 20 с.
25. **Рак М.В.** Микроэлементы в почвах Беларуси и применение микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: материалы VIII Междунар. биогеохим. школы, посвящ. 150-летию со дня рождения акад. В.И. Вернадского. Гродненский гос. ун-т, 11–14 сент. 2013 г. / отв. ред. В.В. Ермаков. – М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 339–342.
26. **Свеженцов А.И.** Микроэлементы в кормопроизводстве и животноводстве // Микроэлементы в сельском хозяйстве Молдавии. – Кишинев, 1977. – С. 82–93.

27. **Свеженцов А.И.** Эффективность добавок хлористого кобальта и препарата «Кайод» в рационы дойных коров // Микроэлементы в сельском хозяйстве Молдавии. – Кишинев, 1977. – С. 101–108.
28. **Скальный А.В.** Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – 288 с.
29. **Скальный А.В., Рудаков И.А.** Биоэлементы в медицине. – М.: ОНИКС 21 век; Мир, 2004. – 272 с.
30. **Скальный А.В., Лакарова Е.В., Кузнецов В.В., Скальная М.Г.** Аналитические методы в биоэлементологии. – СПб.: Наука, 2009. – 264 с.
31. **Строкатая В.И.** Эндемия зоба в Молдавской ССР (Содержание йода в водах, почвах и пищевых продуктах, районирование зоба и профилактика): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1967. – 20 с.
32. **Строкатая В.И., Фельдман Е.С.** Составление нозопрогностической карты эндемического зоба в Молдавской ССР // Принципы составления региональных медико-географических атласов и карт: материалы Всесоюз. симп. 17–19 ноября 1969 г. – Кишинев, 1969. – С. 82–89.
33. **Тома С.И., Рабинович И.З., Велисар С.Г.** Микроэлементы и урожай. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.
34. **Фельдман Е.С.** Медико-географическое районирование Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1977. – 169 с.
35. **Шешницан С.С., Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Капитальчук М.В.** Биогеохимия йода в долине Среднего и Нижнего Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Тирасполь, 14 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014. – С. 327–330.

УДК 502.55 : 621.31

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВАНАДИЯ В ЭКОСИСТЕМЕ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА – ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

*Л.А. Тихоненкова, Е.Н. Филипенко,
Т.В. Щука, С.И. Филипенко*

Исследована многолетняя динамика содержания и факторы, определяющие миграцию ванадия в системе «вода – иловые отложения – макрофиты – донные беспозвоночные – рыбы», которая коррелирует с количеством сжигаемого на ГРЭС топлива. Уровень ванадия в атмосферных осадках (16–18 мкг/л) свидетельствует о загрязнении через дымовые выбросы. Выявлена диффузия ванадия в водные слои из илов. Валовое содержание ванадия в илах (130–201 мкг/г абс. сух. массы) выше, чем в почвах региона. Донные беспозвоночные являются мощными биоаккумуляторами ванадия с коэффициентом биологического накопления, достигающим 10^3 – 10^6 . В органах и тканях рыб Кучурганского водохранилища, его содержание заметно выше, чем в других водных экосистемах региона.

Ключевые слова: водоем-охладитель, экосистема, миграция, металлы, ванадий, накопление, концентрация.

INFLUENCE OF THERMAL POWER PLANT ON CONTENTS AND DISTRIBUTION OF VANADIUM IN THE ECOSYSTEM OF THE CUCHURGAN RESERVOIR-COOLING POND OF THE STATE DISTRICT POWER STATION

L.A. Tikhonenkova, E.N. Philipenko, T.V. Shchuka,
S.I. Philipenko

The article deals with the long-term dynamics of the content and factors, defining vanadium migration in the system «water – sludge deposits – macrophytes – bottom invertebrates – fish», which correlates with amount of the burned fuel on the state district power station. Vanadium level in an atmospheric precipitation (16–18 mkg/l) evidences about existence of pollution through smoke emission. The diffusion of vanadium in water layers from sludges is revealed. The gross content of vanadium in sludges (130–201 mkg/g abs. dry substances) is above, than in the soils of the region.

Bottom invertebrates are powerful bioaccumulators of vanadium, which biological accumulation factor tops in 105–106. In organs and tissues of the fish in the kuchurgan water-storage basin his content is much higher, than in other water ecosystems of the region.

Keywords: cooling pond, ecosystem, migration, metals, vanadium, accumulation, concentration.

Введение

Водоёмы-охладители подвержены постоянному воздействию функционирующих ТЭС, поэтому их экологическое состояние существенно отличается от естественных водоёмов, что обуславливает необходимость постоянного комплексного мониторинга таких техногенно преобразованных водных экосистем.

Металлы относятся к так называемым «консервативным» компонентам окружающей среды, которые при попадании в нее (в почву, воду) не подвергаются химическому разложению, а лишь меняют форму миграции, переходя из одного физико-химического или биохимического состояния в другое. Поэтому очень важен мониторинг их миграции в той или иной экосистеме.

Функционирование Молдавской ГРЭС – основной антропогенный фактор, влияющий на экосистему изучаемого нами водоема-охладителя. Термофикация водохранилища привела к увеличению испаряемости воды, изменению газового режима, величины рН, окислительно-восстановительного потенциала воды и дон-

ных отложений, что в конечном итоге повлияло на круговорот вещества и энергии в экосистеме водоема-охладителя.

В процессе сжигания топлива выбросы станции приводят к загрязнению водоема целым комплексом микроэлементов, в том числе и такими металлами, как ванадий.

В результате анализа многолетних материалов лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы и наших исследований было установлено, что содержание этого металла в экосистеме Кучурганского водохранилища зависит от количества и состава сжигаемого на теплоэлектростанции топлива.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования с разных участков Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ТЭС сезонно отбирались пробы воды, донных отложений и образцов необходимого биологического материала (водных растений,

зообентоса, рыбы). Были собраны также образцы атмосферных осадков на территории станции и на территории г. Днестровска.

Пробы воды отбирались в полиэтиленовые баллоны объемом 3 литра по методике согласно стандартам [17]. Донные отложения отбирали бентометром Гурвича–Цееба [1].

Пробы гидробионтов для определения процента влажности промывали, просушивали на фильтровальной бумаге, взвешивали и высушивали в термостате (до постоянной массы). Затем пробы измельчали и отбирали определенную точную навеску. Определение содержания ванадия в моллюсках проводили как раздельно в раковинах и мягких тканях, так и в особях в целом.

Микроэлементы определяли в профильтрованной воде, подкисленной азотной кислотой, и в иловых растворах, полученных при центрифугировании илов на 2500–3000 оборотах в минуту, также профильтрованных и подкисленных азотной кислотой.

Накопления металлов в гидробионтах, в том числе в тканях рыб, определяли после их «мокрого озоления» смесью азотной и соляной кислот [16] методами атомной абсорбции и атомной эмиссии [11, 12, 15] на спектрофотометрах AAnalyst 500 и Thermo Scientific iCAP 6200-ISP-OES. Анализ проб проводился в лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы.

Результаты исследования и их обсуждение

Ванадий относится к так называемым «сателлитам» теплэлектростанций, так как входит в состав твердого и жидкого топлива [14]. Одним из основных источников загрязнения окружающей среды

этим металлом являются продукты сгорания жидкого топлива. В сырой нефти его концентрация колеблется в диапазоне от 3 до 260 мг/кг, в остаточном жидком топливе – от 0,2 до 160 мг/кг. В процессе сгорания нефти ванадий выделяется в атмосферу в виде очень мелких окисных фракций [13]. В природе этот элемент присутствует в окисдных формах трех-, четырех- и пятивалентного ванадия. Установлено, что в городах вследствие сжигания транспортного топлива и работы теплэлектростанций уровень ванадия в атмосфере составляет 0,5–1230 мг/м³, что значительно выше, чем в сельской местности (0,4–500 мг/м³) [10].

В земной коре концентрация ванадия едва достигает 0,01 % [9]. В почвах Молдовы содержание этого металла колеблется в пределах 10–10⁷ мг/кг [5].

В миграции ванадия большую роль играют его растворимые комплексные соединения с органическими веществами, особенно с гумусовыми кислотами [6].

В Кучурганском водохранилище-охладителе содержание ванадия в воде тесно коррелирует с количеством сжигаемого топлива, что можно проследить при анализе многолетних данных. Так, самые высокие концентрации ванадия (до 28 мкг/л) были установлены в 1985–1988 гг., к 2001 г. его содержание снизилось до 2,4–5,8 мкг/л. В 2011–2014 гг. этот показатель варьировал от 3,5 до 14,9 мкг/л (рис. 1).

В сезонном аспекте повышенные концентрации ванадия в воде чаще отмечаются летом или осенью. По акватории водоема минимальные величины характерны для нижнего, максимальные – для среднего и верхнего участков водохранилища (рис. 2).

Зафиксированное нами достаточно высокое содержание этого металла в атмосферных осадках, собранных в зоне Молдавской ГРЭС, особенно в лежалом снеге, достигало 16–18 мкг/л, что значи-

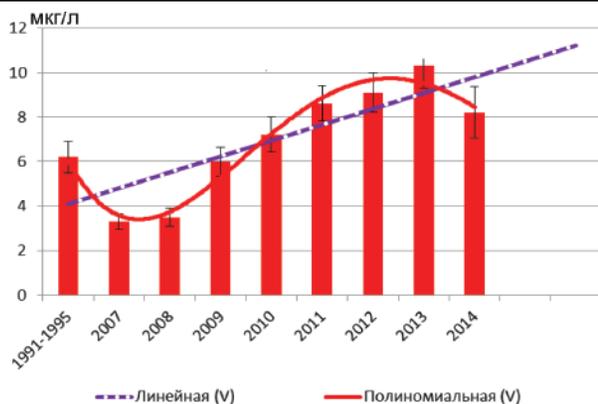


Рис. 1. Динамика среднегодовых показателей концентрации ванадия в воде Кучурганского водохранилища (мкг/л) в 1991–1995 и с 2007 по 2014 г.

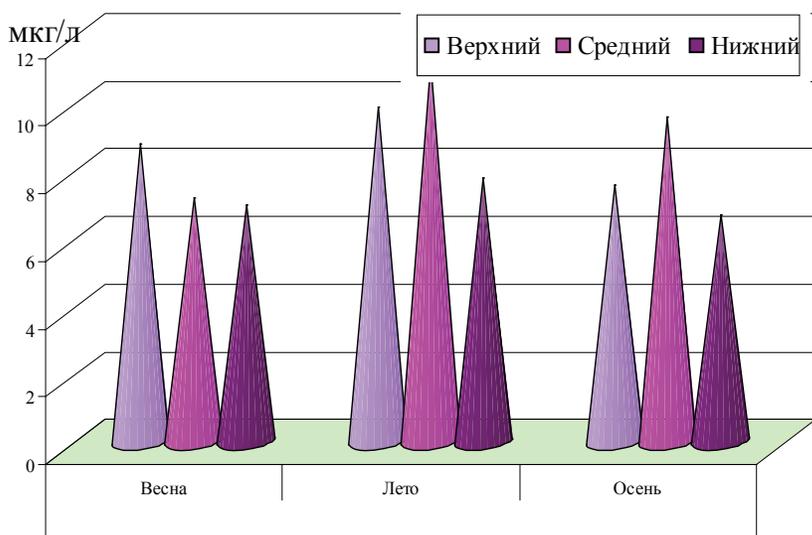


Рис. 2. Сезонная динамика колебания концентраций ванадия в воде Кучурганского водохранилища (мкг/л) по участкам (2012 г.)

тельно (в 10 раз и более) выше, чем вне зоны станции. Это доказывает существенное влияние ГРЭС на динамику содержания ванадия в окружающей среде.

Известно, что самые стабильные компоненты водных экосистем – донные отложения, при исследовании которых можно проследить многолетнюю динамику

изменения концентрации металлов в изучаемых водоемах. Донные отложения Кучурганского водохранилища в большинстве своем относятся к глинистым илам. В динамике накопления микроэлементов водоема главенствующую роль играют физико-химические особенности донных отложений: гранулометрический состав

илов, количество органических веществ в них, интенсивность процессов осаждения и адсорбции взвешенных частиц.

Распределение ванадия по гранулометрическим фракциям илов Кучурганского водохранилища показывает, что в их пелитовых мелкодисперсных фракциях с диаметром частиц от 0,001 до 0,005 микрон сконцентрирована наибольшая часть ванадия, при этом концентрация металла на участках водохранилища понижается от верхнего к нижнему (рис. 3).

Уровень концентрации ванадия в илах водохранилища-охладителя выше, чем в почвах региона, и это, несомненно, подтверждает аккумулирующую роль илов по отношению к данному металлу, а также факт превалирования миграции ванадия из воды в донные отложения. Необходимо отметить, что при преобладании восстановительных процессов над окислительными, нарушении кислотно-основного баланса воды и неблагоприятном газовом режиме илы Кучурганского водохранилища могут

служить источником вторичного загрязнения водной толщи соединениями ванадия.

Исследование уровня накопления металлов в водных растениях и в организмах животных имеет особую значимость для оценки не только миграции химических веществ в водоеме, но и качества воды. Полученные данные позволяют предвидеть возможные риски, связанные с негативным влиянием загрязнения поверхностных вод на жизнедеятельность как водных организмов, так и человека.

Биологические процессы, протекающие в водных экосистемах, определяют качество вод, изменяя не только концентрацию, но и абсолютные количества элементов, в том числе и металлов. Поэтому большое практическое значение имеют исследования процессов накопления и миграции микроэлементов в гидробионтах. Определение уровня загрязненности водных экосистем тяжелыми металлами по их содержанию в гидробионтах является более эффективным, чем по их содержанию

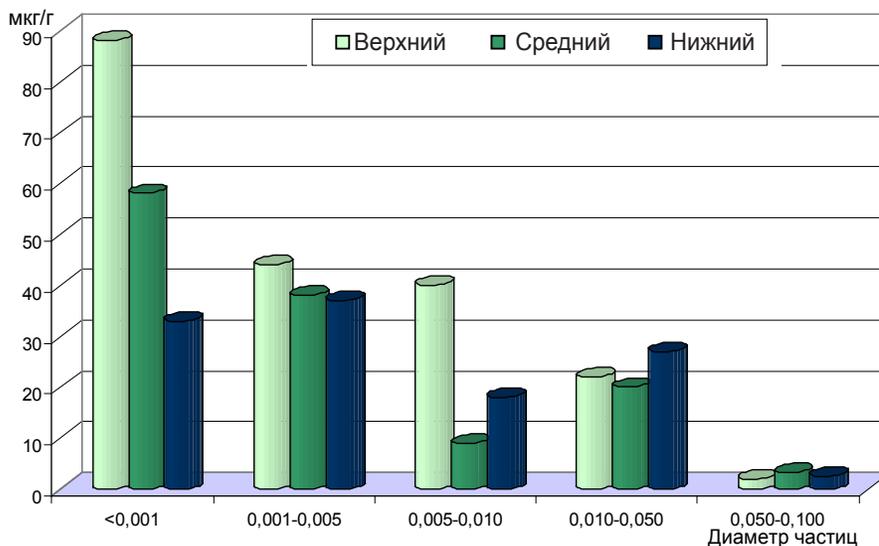


Рис. 3. Динамика содержания ванадия в гранулометрических фракциях илов по участкам Кучурганского водохранилища, мкг/г абс. сух. массы

в воде. В этой связи немаловажная роль в биологическом мониторинге отводится водным растениям. Уровень накопления металлов в макрофитах определяется как интенсивностью процессов метаболизма, так и сезонностью происходящих процессов [19].

Содержание ванадия в макрофитах Кучурганского водохранилища варьирует в широком диапазоне. Так, для тростника *Phragmites australis* (стебель с листьями) этот диапазон составляет 16–39 мкг/г абс. сух. массы, для рдестов *Potamogeton crispus* – 7,8–13,7 мкг/г абс. сух. массы, *P. perfoliatus* – 8,2–12,5 мкг/г абс. сух. массы, для роголистника *Ceratophyllum demersum* – 7,2–16,5 мкг/г абс. сух. массы, для водокраса *Hydrocharis morsus-ranae* – 20,8–32,9 мкг/г абс. сух. массы. Концентрации ванадия в растениях оказались выше, чем в 1991–1995 гг., но ниже тех, что были зафиксированы в 1980-е годы [3].

Особая роль в миграции химических элементов в водоемах принадлежит донным беспозвоночным. Они более чувствительны к загрязнению тяжелыми металлами, так как способны образовывать разнообразные экологические связи и активно перемещаются в пространстве [7, 8, 18]. Являясь конечным или промежуточным звеном трофических цепей с продолжительностью жизненного цикла основной массы макрозообентоса, превышающей несколько месяцев, они могут быть использованы в качестве индикаторов произошедших изменений химического состава воды и донных отложений за определенный временной промежуток [2].

С целью изучения динамики накопления металлов в массовых видах донных беспозвоночных в Кучурганском водохранилище нами были исследованы такие представители, как *Chironomidae*, *Mysidae* и моллюски (*Dreissena polymorpha* из

Bivalvia, *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus* и *Lithoglyphus naticoides* из *Gastropoda*). В миграции металлов в популяциях донных гидробионтов особая роль принадлежит моллюскам-фильтраторам, в частности дрейссене. Установлено, что диапазон колебаний концентрации ванадия в исследованных особях очень большой и для *D. polymorpha* он составляет 3,2–170 мкг/г абс. сух. массы, для *V. viviparus* – 3,3–57,2 мкг/г абс. сух. массы, для *L. naticoides* – 5,5–26,5 мкг/г абс. сух. массы, для *Mysidae* – 4,0–8,5 мкг/г абс. сух. массы, для *Chironomidae* – 5,1–65,1 мкг/г абс. сух. массы. Уровень накопления металла зависит от параметров среды обитания, процессов метаболизма, размера и возраста гидробионтов. Это коррелирует с данными [18], подтвердившими зависимость уровня накопления металлов в донных беспозвоночных от массы их тела.

Исследованные нами представители донных беспозвоночных являются мощными биоаккумуляторами ванадия (коэффициент биологического накопления 10^5 – 10^6). Наивысшая концентрация металла как в мягких тканях, так и в пересчете на абсолютно сухую массу наблюдалась у дрейссены.

Однако только по диапазону колебаний концентрации металла трудно судить о различии уровня его накопления в зависимости от условий водоема. Нами были исследованы особи моллюска *D. polymorpha* одинакового размера, по которым были рассчитаны среднегодовые величины концентрации в них ванадия на протяжении семи лет (рис. 4).

Материалы о динамике накопления ванадия в органах и тканях рыб нами были получены при исследовании неполовозрелых особей толстолобика белого *Aristichthys nobilis*, карася *Carassius auratus gibelio* и окуня *Perca fluviatilis*. Так, в мышцах молоди окуня содержалось

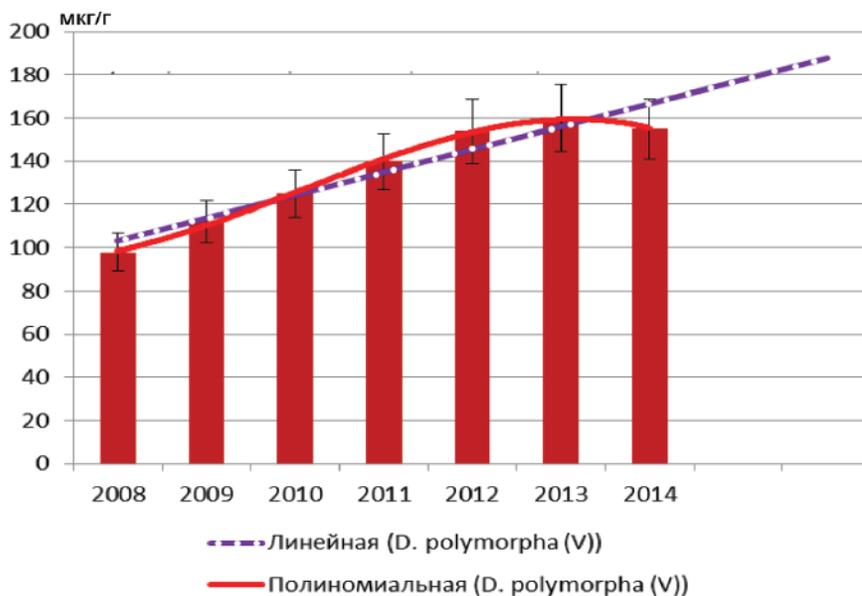


Рис. 4. Динамика роста среднегодовых концентраций ванадия в *Dreissena polymorpha* Кучурганского водохранилища, мкг/г абс. сух. массы

2,6–3,8 мкг/г абс. сух. массы ванадия, карася – 1,3–3,4 мкг/г абс. сух. массы, толстолобика – 0,32–4,6 мкг/г абс. сух. массы. Если говорить о сезонности накопления ванадия, то минимальная концентрация элемента у всех особей была отмечена весной, максимальная – у окуня осенью, а у карася летом.

Концентрация ванадия в органах и тканях рыб оказалась почти в 3 раза выше, чем в 1980–1990-е гг. [4]. Уровень накопления этого металла в исследованных органах рыб различен. Так, его содержание в гонадах (1,36–2,4 мкг/г абс. сух. массы) ниже, чем в мышцах (2,1–3,88 мкг/г абс. сух. массы), коже (3,01–4,88 мкг/г абс. сух. массы) и жабрах (2,2–5,54 мкг/г абс. сух. массы). Полученные данные показывают, что содержание ванадия выше в тех органах и тканях рыб, которые непосредственно контактируют с водой. Тот факт, что содержание этого металла в рыбах Кучурганского водохранилища заметно выше,

чем в других водных экосистемах Молдовы, например в Дубоссарском водохранилище, где его концентрация в мышцах карася составляет 0,34 мкг/г абс. сух. массы [4], доказывает непосредственное влияние среды обитания на степень накопления и миграции этого элемента.

Выводы

На основании исследования многолетней динамики накопления ванадия и факторов, определяющих его миграцию в системе вода – иловые отложения – макрофиты – донные беспозвоночные – рыбы, установлено:

- Уровень ванадия в атмосферных осадках (16–18 мкг/л) свидетельствует о поступлении загрязнения с дымовыми выбросами. Достаточно высокая концентрация изучаемого металла регистрировалась в пробах снега и дождя и на терри-

тории близлежащего населенного пункта – г. Днестровска.

• Начиная с 2007 г. наблюдается значительное повышение содержания ванадия в воде – с 2,4 до 14 мкг/л. Максимальная концентрация металла зарегистрирована на среднем участке водоема летом и осенью. Происходит процесс диффузии ванадия в водные слои из илов, валовое его содержание в которых составляет 130–201 мкг/г абс. сух. массы, что выше, чем в почвах региона.

• Донные беспозвоночные являются мощными биоаккумуляторами ванадия с коэффициентом его биологического накопления 10^5 – 10^6 . Достаточно высокая концентрация изучаемого металла зафиксирована в мягких тканях моллюсков в пересчете как на сырое, так и на сухое вещество. Она значительно выше, чем у других видов донных беспозвоночных, что подтверждает существенную роль моллюсков в биогенной миграции химических элементов.

• Увеличение концентрации ванадия в макрофитах, органах и тканях рыб имеет сезонный характер. Отмечено, что уровень накопления этого металла в исследованных особях рыб зависит от интенсивности пластического и генеративного обмена у них. Содержание элемента значительно выше в коже и жабрах. В целом концентрация ванадия в органах и тканях рыб Кучурганского водохранилища более чем в 6 раз превышает значения, полученные у особей из других водоемов региона, что наглядно иллюстрирует влияние среды обитания на накопление и миграцию металлов в водных экосистемах.

Авторы выражают искреннюю благодарность за помощь в проведении исследований члену-корреспонденту Академии наук Молдовы профессору Е.И. Зубковой и коллективу лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы.

Литература

1. Гурвич В.В., Цееб Я.Я. Микробентометр для взятия проб микробентоса // Доклады АН УССР. – 1958. – № 10. – С. 1120–1123.

2. Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н. Исследование распределения, миграции и роли микроэлементов в поверхностных водах // Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора: материалы Междунар. конф., Кишинев, 20–21 сентября 2013 г. – Кишинев, 2013. – С. 111–118.

3. Зубкова Е.И. и др. Накопление и миграция ванадия и молибдена в гидробионтах Кучурганского водоема – охладителя Молдавской ГРЭС // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: тез. докл. V Междунар. науч. конф., Минск–Нарочь, 12–17 сент. 2016 г. – Минск: Изд. центр БГУ, 2016. – С. 73–75.

4. Зубкова Н. Закономерности накопления и роль микроэлементов в онтогенезе рыб. – Chişinău: Ştiinţa, 2011. – 88 с.

5. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Chişinău: Pontos, 2006. – 155 с.

6. Линник Р.П., Линник П.Н., Запорожец О.А. Методы исследования сосуществующих форм металлов в природных водах (обзор) // Методы и объекты химического анализа. – 2006. – Т. 1, № 1. – С. 4–26.

7. Тихоненкова Л.А. Роль гидробионтов в процессах миграции и аккумуляции микроэлементов в Кучурганском водохранилище – охладителе Молдавской ГРЭС // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Тирасполь, 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь, 2012. – С. 300–302.

8. Atli G., Canli M. Alterations in ion levels of freshwater fish *Oreochromis niloticus* following acute and chronic exposures to five heavy metals // Turkish Journal of Zoology. – 2010. – № 35. – P. 725–736.

9. Budavari S. and all. The Merck index – an encyclopedia of chemicals, drugs and biologi-

- cals. – 12th ed. Whitehouse Station. – NJ: Merck & Co. Inc., 1996. – P. 1691–1692.
10. **Crans D., Amin S., Keramidas A.** Chemistry of relevance to vanadium in the environment // Vanadium in the environment. – Part 1: Chemistry and biochemistry. – New York: John Wiley & Sons, 1998. – P. 73–96.
11. ISO 9964-1:1993 Water quality. Determination of sodium and potassium. – Part 1: Determination of sodium by atomic absorption spectrometry. – 12 p.
12. ISO 9964-2:1993 Water quality. Determination of sodium and potassium – Part 2: Determination of potassium by atomic absorption spectrometry. – 12 p.
13. **Mamane Y., Pirrone N.** Vanadium in the atmosphere // Vanadium in the environment. – Part 1: Chemistry and biochemistry. – New York: John Wiley & Sons, 1998. – P. 37–71.
14. **Nriagu J., Pirrone N.** Emission of vanadium into the atmosphere // Vanadium in the environment. – Part 1: Chemistry and biochemistry. – New York: John Wiley & Sons, 1998. – P. 25–36.
15. SM SR ISO 7890-2:2006. Calitatea apei. Determinarea conținutului de azotați. – Partea 1: Metoda spectrometrică cu 2,6-dimetilfenol. – 18 p.
16. SM SR EN ISO 15587-2:2012 Calitatea apei. Mineralizare pentru determinarea unor elemente din apă. – Partea 2: Mineralizare cu acid azotic. – 23 p.
17. SM SR ISO 5667-6:2007 Calitatea apei. Prelevare. – Partea 6: Ghid pentru prelevarea probelor din râuri și cursuri de apă. – 10 p.
18. **Toderaș I. and all.** Legițiile acumulării metalelor în hidrobionți // Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate. – Chișinău, 1997. – P. 146–150.
19. **Zubcov E. and all.** Stude on metal accumulation in aquatic plants of Cuciurgan cooling reservoir // E3S Web of Conferences 1, 29008 (2013). DOI:10.1051/ e3sconf/ 20130129008 published by EDP Sciences, 2013.

УДК 633.8:54.06

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КАК МАРКЕРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Е.В. Бомешко, Т.В. Арсени

На основании результатов сравнительного химического и физико-химического анализа некоторых лекарственных растений, произрастающих на территории Приднестровья и используемых в качестве лекарственных форм, дана оценка содержания дубильных веществ в составе этих растений. Разработана методика извлечения дубильных соединений из образцов выбранных растений, определены наиболее приемлемые методы качественного и количественного анализа веществ. Высказаны предположения о механизме формирования биологической активности исследованных образцов. Для повышения качества лечения лекарственными препаратами, содержащими дубильные вещества, и профилактики различных заболеваний как наиболее эффективное средство рекомендовано использование спиртовых настоев с длительным сроком хранения.

Ключевые слова: дубильные вещества, механизм биологической активности, спиртовый экстракт.

STUDY OF THE CONTENT OF TANNING AGENTS AS A MARKER OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOME MEDICINAL PLANTS OF PRIDNESTROVIE

E.V. Bomeshko, T.V. Arseni

The article gives the tannins' content estimation in some medicinal plants, based on compared chemical and physico-chemical analysis of these plants growing on the territory of Pridnestrovie and used as drug forms. The methodology of tannic compounds extraction from samples of the selected plants has been developed, the most appropriate methods of qualitative and quantitative analysis of substances have been determined. The speculations are made about the formation mechanism of the samples' biological activity. The usage of the alcohol extracts with a long shelf life has been recommended as the most efficient in improving the quality of treatment with drugs, containing tannins and the prevention of various diseases.

Keywords: *tannins, the mechanism of biological activity, alcohol extract.*

Терапевтическая ценность лекарственных растений определяется входящими в их состав *биологически активными веществами* (БАВ), способными оказывать влияние на биохимические процессы, протекающие в живом организме. Из 300 тысяч видов высших растений Земного шара исследовано не более 4 %, при этом фармакологическая активность описана лишь для 12 тысяч растений. Еще менее изучены низшие растения – важный источник новых лечебных препаратов.

На территории Приднестровской Молдавской Республики насчитывается около 2000 видов растений, из них порядка 10 % используются в официальной и народной медицине. В одном только заповеднике «Ягорлык» Дубоссарского района встречается 74 вида растений, которые могут быть использованы как лекарственные. В частности, к растениям Приднестровья, содержащим дубильные вещества, отнесены: кровохлебка лекарственная, череда трехраздельная, дуб черешчатый, бадан толстолистный, скумпия обыкновенная, медуница лекарственная, чистотел большой и др.

Лекарственные растения – совершенно особые объекты изучения, представляющие собой достаточно сложные биохимические системы, в которых одновременно синтезируются сотни, а то и

тысячи биологически активных веществ. Этим и объясняется так называемый шрапнельный эффект, достигаемый в процессе лечения (множественное воздействие на различные системы и органы). Дополнительные исследования, казалось бы, вполне изученных и давно использующихся в практике лекарственных растений позволяют выявлять новые аспекты их биологической активности.

Несмотря на большое разнообразие лекарственных растений Приднестровья, площади их естественного произрастания невелики, а хищническая заготовка приводит к резкому сокращению многих видов растений. Сегодня в разряд охраняемых (Красная книга) уже попали бессмертник песчаный и зверобой продырявленный, чабрец, горицвет, ландыш майский и другие представители низших растений. В условиях ограниченности экспорта в ПМР различных товаров, в том числе и фармацевтических препаратов, республика могла бы восстановить и развивать фармакопейную отрасль (производство лекарственного сырья и лекарственных растительных форм), что было когда-то в СССР хорошо поставлено в Слободзейском и Григориопольском районах. «Краснокнижные» растения, произрастающие в дикой природе, особенно травянистые, можно культивировать в производствен-

ных масштабах без особых затрат на их выращивание. Актуальность темы нашего исследования заключается в оценке биологической активности некоторых видов лекарственного сырья Приднестровья путем определения содержания в них дубильных составляющих.

Материалы и методы исследования

Для исследования были выбраны три вида лекарственных растений, содержащих дубильные вещества и произрастающих на территории Приднестровья в естественном и культивируемом виде (рис. 1). В качестве объектов исследования использовалось воздушно-сухое сырье отдельных органов этих лекарственных растений: кора дуба черешчатого, корневище и зеленые листья бадана толстолистного, корень и корневище кровохлебки лекарственной.

Для проведения качественного и количественного анализа лекарственных растений на содержание в них дубильных веществ готовили водные извлечения по известной методике и спиртовые извлече-

ния по собственной авторской методике. Качественный химический анализ по обнаружению и идентификации дубильных веществ проводили по специфическим реакциям [5]. Для количественного химического анализа использовали метод объемного перманганатометрического титрования по фармакопейной методике [3]. Физико-химический анализ исследуемых объектов выполнялся известными методами потенциометрического титрования, фотоэлектроколориметрического определения, спектрофотометрического анализа [6].

Химический качественный анализ на обнаружение дубильных веществ показал положительный результат во всех пробах, а с помощью методов количественного анализа были установлены группы дубильных веществ и их содержание в образцах. При определении содержания дубильных веществ использовали также метод перманганатометрического титрования для установления количественного изменения состава водных и спиртовых растворов во времени, а именно: свежеприготовленных, через 12 часов хранения, через одни сутки, через 10 и 15 суток хранения.



Рис. 1. Лекарственные растения Приднестровья, взятые для исследования: а – бадан толстолистный; б – дуб черешчатый; в – кровохлебка лекарственная

Обсуждение результатов исследований

Получены результаты определения количественного содержания дубильных веществ (ДВ) в водных и спиртовых вытяжках лекарственного растительного сырья (ЛРС) с использованием различных методов анализа (табл. 1, 2).

При исследовании всех образцов ЛРС на полноту извлечения из них дубильных веществ более предпочтительным является метод химического анализа (перманганатометрический) (см. табл. 1). Он позволяет произвести определение всего набора дубильных веществ, содержащихся в анализируемых пробах (как гидролизуемых, так и осаждаемых форм), что более полно раскрывает причину их нестабильности во времени: помутнение экстрактов при хранении в результате гидролиза биологически активных веществ.

Полноту извлечения ДВ из образцов бадана и кровохлебки подтверждает и спектрофотометрический анализ.

При сравнении значений наших аналитических определений с нормативными данными, полученными по фармакопейным методикам для конденсированных дубильных веществ [3], выясняется, что наиболее близкие результаты показывают физико-химические методы анализа, (фотоэлектроколориметрия и потенциометрия).

Так, отклонения от нормативных показателей содержания ДВ в отварах коры дуба и корневища бадана при анализе фотоэлектроколориметрическим методом составляют всего 2,6 % и 3,6 % соответственно. Потенциометрический метод анализа увеличивает отклонение на 2–7 %, но и эти значения остаются в пределах нормы. В то же время содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кровохлебки оказалось выше минимального порога нормативных показателей на 11,6 % при исследовании фотоэлектроколориметрическим методом и на 22 % выше нормы при определении методом потенциометрического титрования.

Таблица 1

Содержание ДВ в свежеприготовленных водных вытяжках лекарственных растений в пересчете на танин

ЛРС	Массовая доля ДВ в ЛРС в пересчете на танин (%), полученная методом исследования				Норма по НД, % (не менее)
	перманганатометрическим	потенциометрическим	фотоэлектроколориметрическим	спектрофотометрическим	
Кора дуба	10,79±0,46	8,37±0	7,79±0,55	6,96±0,23	8
Корневища бадана	29,45±0,43	22,22±0,95	20,73±1,25	27,19 ±0,31	20
Корни и корневища кровохлебки	24,49±0,22	17,09±0	15,63±0,35	22,02±0,16	14

Таблица 2

Содержание ДВ в свежеприготовленных спиртовых вытяжках лекарственных растений в пересчете на танин

ЛРС	Массовая доля ДВ в ЛРС в пересчете на танин (%), полученная методом исследования			Норма по НД, % (не менее)
	перманганатометрическим	потенциометрическим	фотоэлектроколориметрическим	
Кора дуба	6,87	5,15	4,80	8
Корневища бадана	17,18	15,73	12,62	20
Корни и корневища кровохлебки	13,68	12,40	10,43	14

По нашему мнению, полученные данные могут косвенно свидетельствовать о частичном гидролизе дубильных веществ в водных экстрактах образцов кровохлебки, что приводит к увеличению количественного содержания продуктов гидролиза, обнаруживаемых при использовании указанных методов анализа. Превышение минимального уровня нормативных показателей при более длительном по времени химическом объемном анализе (перманганатометрическое титрование) и более точном физико-химическом спектральном анализе от 35 % (экстракт коры дуба) до 75 % (экстракт корня кровохлебки) прямо указывает на создание благоприятных условий для полного гидролиза дубильных веществ в процессе анализа. При этом точность определения внутри каждой серии опытов оставалась достаточно высокой, разброс показателей не превышал ошибки эксперимента (2–6 %).

Заметим, что в большинстве экспериментов, проведенных и другими исследователями, также наблюдался достаточно широкий разброс количественных показателей содержания ДВ в экстрактах ЛРС и их отклонение от норм по НД на 120–150 % [4].

Вместе с тем завышенные данные содержания ДВ, полученные избранными нами методами, объясняются, с нашей точки зрения, не только полнотой извлечения ДВ всех форм (гидролизуемых и осаждаемых), но и дополнительным расходом аналита при анализе на окисление наряду с дубильными веществами других восстановителей, содержащихся в водном извлечении.

При сравнении результатов химического и физико-химических методов анализа (фотоэлектроколориметрии и потенциометрии) со справочными данными величина отклонения от норматива ΔX , % оказалась хотя и значительной, но практически постоянной для экстрактов одних и тех же растений (рис. 2, кривые 1 и 2). В то же время незначительный разброс в данных результатов спектрофотометрического и химического анализов для всех ЛРС (рис. 2, кривая 3) указывает на однозначность причины их отклонения от норматива.

Считаем, что при необходимости определения полного количественного содержания всех ДВ в ЛРС следует выбирать метод химического анализа, а для качественного подтверждения фактичес-

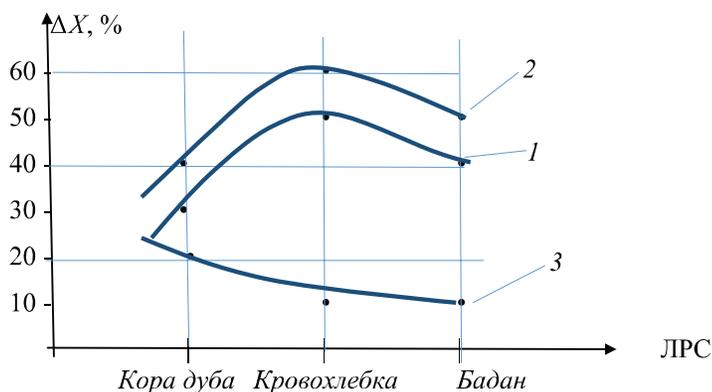


Рис. 2. Отклонения в показателях химического и физико-химических методов анализа (1 – фотоэлектроколориметрического, 2 – потенциометрического, 3 – спектрофотометрического) в сравнении с НД

кого наличия ДВ в ЛРС оперативность контроля может быть обеспечена физико-химическими методами.

Содержание ДВ в свежеприготовленных спиртовых экстрактах занижено по сравнению с водными вытяжками и нормативными значениями: показатель снижен на 2–37 % (см. табл. 2). При этом результаты перманганатометрического титрования оказались наиболее приближенными к нормативным значениям, что свидетельствует о справедливости нашей гипотезы: гидролиз ДВ в спиртовой среде существенно замедляется, но увеличивается расход аналита (калия перманганата) на окисление не только ДВ, но и других восстановителей (этанола в данном случае).

Из физико-химических методов анализа предпочтение следовало бы отдавать, с нашей точки зрения, потенциометрическому титрованию как наиболее оперативному.

С другой стороны, обнаружение низкого содержания ДВ в свежеприготовленных спиртовых растворах подвело

нас к пониманию того, что процесс экстракции в спирте протекает во времени гораздо медленнее, чем в воде, для чего потребовалось дополнительное исследование.

Установлена зависимость содержания дубильных веществ в водных отварах лекарственных растений от времени их хранения (рис. 3). Все гистограммы указывают на значительное снижение биологической активности водных вытяжек при хранении, что совпадает и с исследованиями других авторов [2].

Однако скорость и глубина гидролиза дубильных веществ в водных вытяжках различных ЛРС неодинакова. В наибольшей степени изменяется состав экстракта коры дуба после 10 суток хранения (очевидно, именно этот срок является для него предельным), а в наименьшей – экстракт корневища бадана, не меняющий практически своего состава через сутки после приготовления и сохраняющий половину БАВ в течение 10 суток.

Особый интерес представляет проведенное нами впервые (в литературе нет

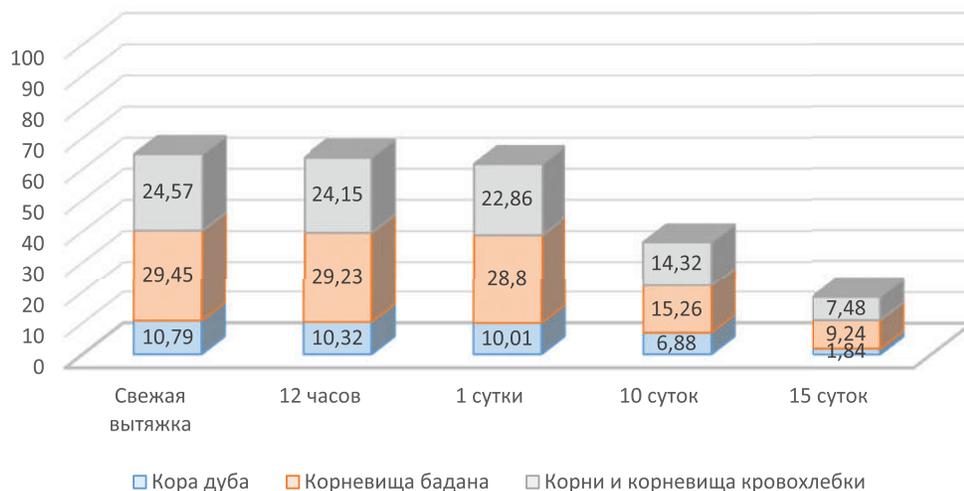


Рис. 3. Зависимость содержания дубильных веществ (массовая доля ДВ в ЛРС в пересчете на танин, %) в водных отварах лекарственных растений от времени их хранения

подобных сведений) исследование изменения состава спиртовых экстрактов дубильных веществ из ЛРС в зависимости от сроков хранения (рис. 4). На всех гистограммах прослеживается общая закономерность увеличения содержания БАВ в экстрактах (в процессе настаивания растворов).

Так, в течение первых суток после приготовления спиртового экстракта коры дуба содержание ДВ увеличилось на 16,5 %, через 10 суток в растворе содержалось уже на 35,0 % больше ДВ в сравнении с началом эксперимента, а через 15 суток – на 81,6 %, практически приблизившись к значениям, полученным при перманганатометрическом анализе водной вытяжки. И в данном случае установлено, что скорость накопления или экстракции ДВ в спирте неодинакова для различных ЛРС: наиболее высока она при обработке спиртом корней и корневищ кровохлебки, экстракция бадана протекает с меньшей скоростью.

Вместе с тем спиртовые вытяжки более устойчивы к хранению и по внешнему виду соответствуют требованиям, предъявляемым к растворам лекарственных веществ (прозрачны, без резких запахов, слегка окрашены).

На основании проведенных исследований и полученных результатов можно сделать вывод о том, что хранить отвары из ЛРС, содержащие дубильные вещества, надо в темном прохладном месте не более 2 суток, поскольку концентрация их со временем резко понижается. Спиртовые вытяжки, наоборот, со временем становятся более концентрированными, а поэтому требуют настаивания.

Смысл самого процесса настаивания заключается в том, чтобы все биологически активные вещества и эфирные масла основного ингредиента настойки перешли в спирт. Спиртовые вытяжки более сохранны и удобны в применении, чем другие формы. Спиртовая составляющая не только усиливает целебные свойства растений, но и максимально извлекает из них полезные вещества в той форме, в которой они наилучшим образом усваиваются организмом.

Попытаемся объяснить наблюдаемые явления неустойчивости водных и повышения устойчивости и концентрации спиртовых экстрактов на основании теории строения дубильных веществ и механизма их образования.

Как известно, дубильные вещества в зависимости от их строения подразделяются на 2 группы – гидролизуемые и конденсированные [7].

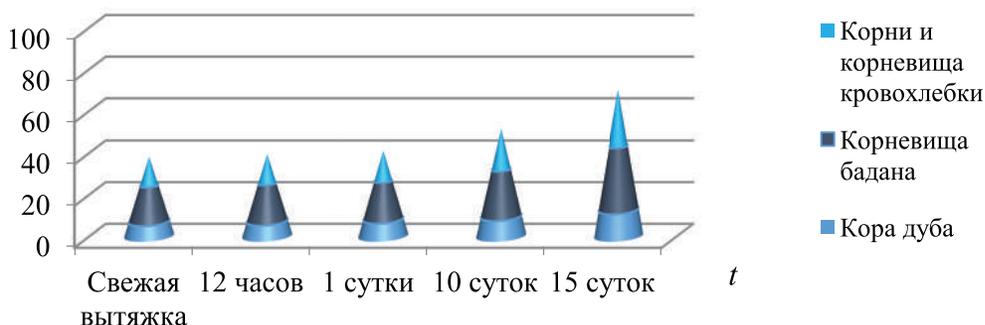
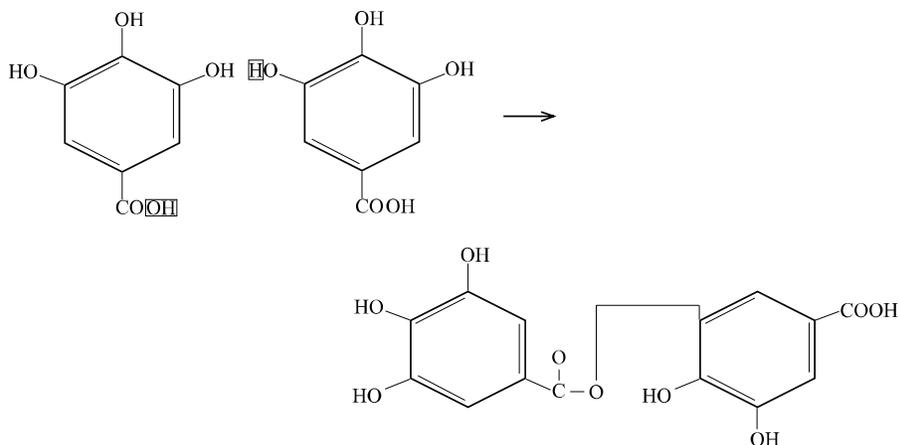


Рис. 4. Зависимость содержания дубильных веществ в спиртовых экстрактах лекарственных растений (массовая доля, %) от времени их хранения

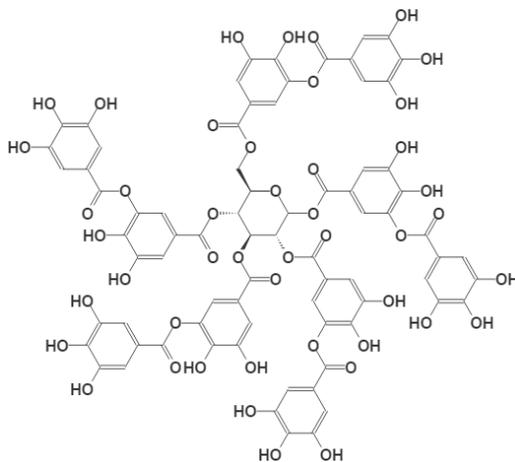
I. Гидролизуемые дубильные вещества представляют собой смесь сложных эфиров фенолкарбоновых кислот с сахарами и несакаридами, которые в условиях кислотного или ферментативного гидролиза распадаются на простейшие составные части (сахар и кислоты – галловую, эллаговую, хинную, хлорогеновую). По составу продуктов, образующихся при полном гидролизе первичных фенольных соединений, различают галловые (первая подгруппа) и эллаговые (вторая подгруппа) гидролизуемые дубильные вещества. В обеих подгруппах нефенольным компонентом чаще всего выступает моносахарид – глюкоза.

Галловые соединения (галлотанины), которые относят к важнейшим в группе гидролизуемых дубильных веществ, представляют собой сложные эфиры гексоз (обычно D-глюкозы) и галловой кислоты $C_6H_2(OH)_3COOH$ – одной из самых распространенных растительных кислот. В особенно больших количествах она встречается в виде эфира или гликозида в дубильных веществах типа танина [8]. Процесс этерификации галловой кислоты сложный и многостадийный. Вначале образуется сложный эфир М-дигалловая кислота путем нейтрализации карбоксильной группы одной молекулы фенольным гидроксидом другой:



Образование М-дигалловой кислоты

Дальнейшая этерификация D-глюкозы молекулами М-дигалловой кислоты приводит к образованию сложного эфира – танина или пента-М-дигаллоил-бета-D-глюкозы. Структуру продукта второй стадии процесса этерификации – танина отражает следующая формула:

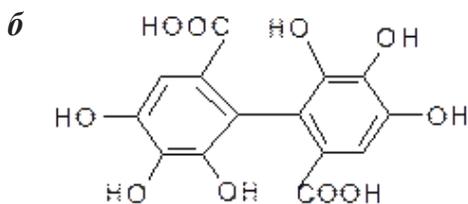
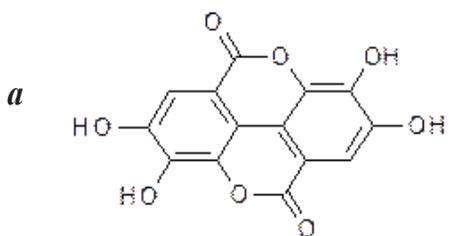


Структурная формула танина

И наконец, при полном гидролизе танина образуются глюкоза и галловая кислота. Брутто-формула танина $C_{76}H_{52}O_{46}$, его молекулярная масса составляет 1701 а.е.м. Дубильные вещества этой группы содержатся и преобладают в корневых частях и корнях кровохлебки, корневи-

шах змеевика, бадана, соплодиях ольхи, коре дуба.

Вторую подгруппу конденсированных дубильных веществ составляют эллаговые соединения, или эллаготанины. Это сложные эфиры D-глюкозы и гексагидроксидифеновой (хебуловой) кислоты, она имеет биогенетическое родство с кислотой эллаговой. При кислотном гидролизе хебуловой кислоты образуется нерастворимая в воде эллаговая кислота, являющаяся дилактоном гексагидроксидифеновой. Формулы соответствующих кислот:



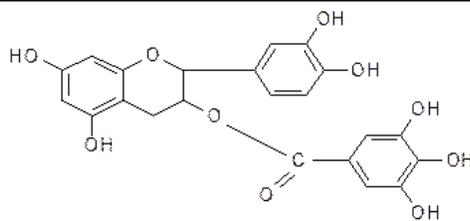
Строение кислот:

а – эллаговой, **б** – гексагидроксидифеновой

В качестве сахаристого остатка в эллаговых дубильных веществах также чаще всего встречается глюкоза.

Галлотанины и эллаготанины в лекарственных растениях могут встречаться одновременно.

Третью подгруппу гидролизуемых дубильных веществ составляют несахаридные эфиры фенолкарбоновых кислот. Это эфиры галловой кислоты с кислотами хинной, гидроксикоричными (хлорогеновой, кофейной, оксикоричной), а также флаванами, например катехингаллатом:



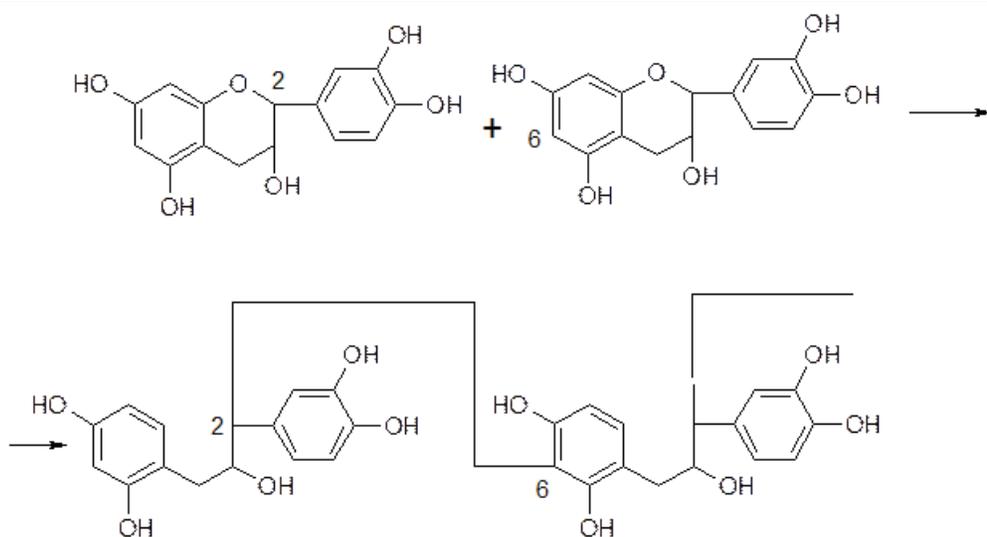
Пространственное строение катехингаллата

Эти соединения также широко распространены в растительном мире. В частности, галлоидные эфиры кислоты хинной обнаружены в коре дуба узколистного (*Quercus stenophilla*).

Ко второй группе соединений, обладающих дубильными свойствами, относятся конденсированные таниды негликозидного ряда. Механизм их образования описан в [1]. Авторы полагают, что эти вещества являются производными главным образом катехинов (флаванола-3), лейкоантоцианидов (флавандиола-3,4) или сополимерами этих двух типов флаваноидных соединений.

Конденсированные таниды представляют собой олигомеры и полимеры, в которых бензольные ядра соединены друг с другом с помощью углеродных связей С–С в положениях: C_2-C_6 ; $C_2-C_8^1$; $C_4-C_8^1$; $C_5^1-C_2^1$; $C_2^1-C_6^1$, что обуславливает их устойчивость к воздействию кислот, щелочей и ферментов. Под действием минеральных кислот они не только не расщепляются, но увеличивают молекулярную массу с образованием продуктов окислительной конденсации – флабофенов.

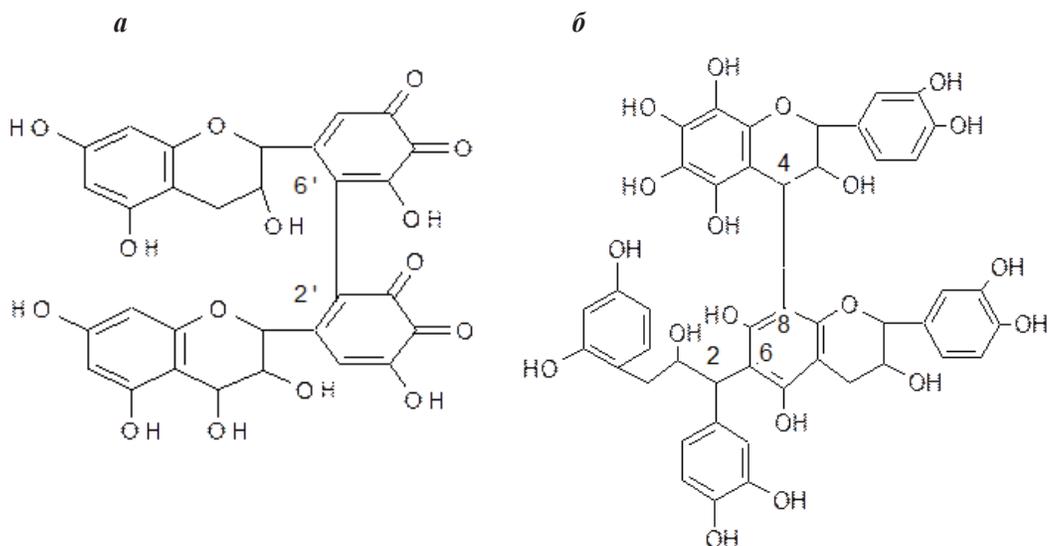
Например, составной частью конденсированных дубильных веществ является простейшее соединение этой группы – конденсированный мономер 4–8-катехин. Образование полимерных соединений происходит в результате окислительной поликонденсации катехинов. При этом пирановое ядро катехиновой молекулы разрывается и C_2 -атом соединяется углерод-углеродной связью с C_6 -атомом другой молекулы катехина. Процесс окисления 4–8-катехина с образованием флабофена:



Механизм образования конденсированного дубильного вещества – флавофена по реакции поликонденсации

Многие конденсированные вещества представляют собой смешанные полимеры, построенные на основе катехина и

лейкоантоцианидина в результате ферментативной окислительной конденсации с образованием связи «голова-хвост»:



*Структура конденсированных дубильных веществ:
а – построенных на основе катехина;
б – построенных на основе катехина и лейкоантоцианидина*

Чаще всего в растениях встречается смесь гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ с преобладанием соединений той или иной группы (дуб черешчатый, змеевик, кровохлебка, бадан толстолистный, лапчатка прямостоячая).

Выводы и заключение

Проведенный нами анализ природы и структуры дубильных веществ позволяет предположить, что в водной вытяжке преобладают галловые и эллаговые гидролизуемые дубильные вещества. При их полном гидролизе в водном растворителе в слабокислотной среде образуются глюкоза, галловая и эллаговая кислоты, выпадающие в осадок. Следствием этого процесса является значительная потеря биологической активности водными экстрактами ЛРС.

В свою очередь, спиртовые вытяжки обогащаются преимущественно конденсированными дубильными веществами – флавофенами, устойчивыми к действию растворителей и практически негидролизуемыми. Причем биологическая активность этой группы дубильных веществ не уступает сложным эфирам гликозидов.

Проведенное исследование показывает высокое содержание дубильных веществ в сырье трех выбранных видов лекарственных растений. Возможно, это связано с экологическими и онтогенетическими закономерностями их накопления в растениях, произрастающих в условиях достаточного увлажнения и освещенности

на открытых лугах и лесных полянах Приднестровья.

Литература

1. **Блаженный А., Шутый Л.** Фенольные соединения растительного происхождения / пер. со словацкого канд. хим. наук А.П. Сергеевой. – М., 1977.
2. **Васильева А.П.** Изучение динамики содержания дубильных веществ в отваре коры дуба при хранении // Молодежный инновационный вестник. – Новосибирск, 2012.
3. Государственная Фармакопея СССР. – XI изд., вып. 1. – М.: Медицина, 1987.
4. **Гринько Е.Н.** Исследование по стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества: автореф. дис. ... канд. фарм. наук: 6.01.2012. – М., 2012.
5. **Коренская И.М.** Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее антроценпроизводные, простые фенолы, лигнаны, дубильные вещества: учебное пособие для вузов / под ред. И.М. Коренской, Н.П. Ивановской, И.Е. Измалковой. – СПб.: СпецЛит, 2007.
6. **Рябинина Е.И.** Сравнение химико-аналитических методов определения танинов и антиоксидантной активности растительного сырья // Аналитика и контроль. – 2011. – Т. 15, № 2. – С. 202–204.
7. **Уайз Л.Э.** Химия древесины. – Т. 1. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1959.
8. **Федосева Л.М.** Изучение дубильных веществ подземных и надземных вегетативных органов бадана толстолистного, произрастающего на Алтае // Химия растительного сырья. – 2005. – № 3. – С. 45–50.

УДК 615.11:547.587.11 (478)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ПМР

Е.А. Мащук, Н.К. Попова

Важнейшим критерием качества лекарственных средств является их безвредность для организма человека. Систематическое исследование препаратов ацетилсалициловой кислоты, распространяемых на территории нашей республики, позволит выявить соответствие их состава требованиям Государственной фармакопеи, а также выделить препараты с оптимальным соотношением цена–качество, среди исследуемых образцов.

Ключевые слова: ацетилсалициловая кислота, контроль качества, фармакопейный анализ, препараты, примеси.

COMPARED ANALYSIS OF MEDICINES OF ACETYLSALICYLIC ACID IN PRIDNESTROVIE

Е.А. Mashchuk, N.K. Popova

The most important criterion for the quality of medicines is their harmlessness to the human body. A systematic study of the preparations of acetylsalicylic acid, distributed on the territory of our republic, will allow to determine the compliance of their composition with the requirements of the State pharmacopoeia, as well as to determine preparations with an optimal price-quality ratio among the studied samples.

Keywords: acetylsalicylic acid, quality control, pharmacopoeial analysis, preparations, admixtures.

Контроль качества лекарственных средств (ЛС) всегда являлся важной функцией государства, особенно большое значение имеет утверждение единых норм для всех производителей. В фармацевтическом производстве обязательно присутствует система обеспечения качества лекарственных средств – от их создания и реализации до использования потребителем.

Ассортимент лекарственных средств постоянно растет. Это вызывает необходимость разработки новых способов контроля их качества.

Среди лекарственных препаратов немало потенциально опасных для человеческого организма, которые, оказывая лечебное действие в терапевтических дозах, при передозировке могут нанести серьезный вред здоровью человека. Эта специфика предъявляет к стандартизации

и методам контроля качества ЛС крайне жесткие требования, которые должны гарантировать безопасность применения лекарств при сохранении их эффективности. Исключением не является и ацетилсалициловая кислота, или, согласно торговому названию, аспирин.

Ацетилсалициловая кислота, обладающая обезболивающим, антикоагулянтным и противовоспалительным действием, включена в группу нестероидных противовоспалительных средств. Ее широко применяют при лихорадочных состояниях, характерных для ОРВИ, головной боли, мигрени, невралгиях и в качестве противоревматического средства.

При длительном приеме в небольших количествах аспирин может существенно продлить жизнь пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Специальными исследованиями доказано, что аспирин

способен повлиять на протекание рака прямой кишки. В ходе применения препарата увеличивается период ремиссии и снижается риск появления метастазов. Такой эффект объясняется тем, что аспирин воздействует на конкретную мишень в раковой клетке [3, с. 38].

Несомненно, что с первых дней выхода на рынок аспирин стал одним из самых популярных средств, сочетающих болеутоляющий и жаропонижающий эффекты. Однако он крайне опасен для детей. Под действием ацетилсалициловой кислоты у ребенка может развиваться синдром Рейе. Он характеризуется поэтапным поражением мозга и печени, которое проявляется беспокойством, диспепсическими явлениями и покраснением конечностей. При развитии синдрома Рейе вероятность смертельного исхода очень высока. Поэтому для лечения детей используются препараты на основе ибупрофена и парацетамола [5, с. 62].

Некоторые врачи были настолько впечатлены результатами использования аспирина, что предложили пить его для профилактики некоторых болезней, например гипертонии, рака, атеросклероза и тромбоза. На данный момент исследователи не нашли доказательств рациональности столь специфического метода профилактики, хотя для людей старше 50 лет подобный подход достаточно часто реализуется на практике [6].

Если сравнивать влияние на слизистую желудка аспирина и современных его аналогов, то последние, несомненно, оказывают более щадящее действие. Однако аспирин по-прежнему остается самым изученным и бюджетным вариантом.

При стандартных условиях ацетилсалициловая кислота – это мелкие игольчатые кристаллы белого цвета или легкий кристаллический порошок. Плохо растворима в холодной воде, легко – в спирте, хорошо – в растворах щелочей.

Аспирин по химической структуре является сложным эфиром, полученным при взаимодействии уксусной и салициловой кислот, причем последняя при реакции образования этого эфира реагирует посредством фенольного радикала.

Отличительной особенностью ацетилсалициловой кислоты является, то что она не вступает в реакцию с FeCl_3 , в отличие от салициловой кислоты, которая имеет свободный фенольный гидроксил. Ацетилсалициловая кислота как сложный эфир, образованный уксусной кислотой и фенолокислотой вместо спирта, очень легко гидролизует. Даже при непродолжительном контакте с влажным воздухом она распадается на уксусную и салициловую кислоты. В связи с этим фармацевтам часто приходится проверять, не разложилось ли действующее вещество в лекарственном препарате, особенно если упаковка является гигроскопичной, например бумажной [1, с. 558].

В лабораторных условиях гидролиз проводят при кипячении водного раствора ацетилсалициловой кислоты в течение 30 секунд. При охлаждении плохо растворимая в воде салициловая кислота выпадает в осадок в виде пушистых игольчатых кристаллов.

В процессе нагрева с гидроксидом натрия в водном растворе ацетилсалициловая кислота гидролизует до салицилата натрия и ацетата натрия [4, с. 188].

Ацетилсалициловая кислота широко применяется в современной медицине. Обязательно нужно помнить, что использовать ее следует с осторожностью во избежание побочных эффектов: потоотделения, шума в ушах и ослабления слуха, ангионевротического отека, кожных и других аллергических реакций. Соответственно очень важно осуществлять контроль за содержанием ацетилсалициловой кислоты в таблетках аспирина всех производителей.

Систематическое исследование препаратов ацетилсалициловой кислоты, распространяемых на территории нашей республики, позволит определять соответствие их состава требованиям Государственной фармакопеи, а также выявлять среди исследуемых образцов препараты с оптимальным соотношением цена–качество.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования послужили 5 образцов препаратов ацетилсалициловой кислоты, реализуемых на территории нашей республики.

Образец № 1. Кислота ацетилсалициловая, таблетки 0,5 г № 10, производство СП «RNP Pharmaceuticals», г. Кишинев, годен до: июнь 2018 г.

Образец № 2. Кислота ацетилсалициловая, таблетки 0,5 г № 10, производство ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», г. Борисов, годен до: июль 2019 г.

Образец № 3. Кислота ацетилсалициловая, таблетки 0,5 г № 10, производство ОАО «Ирбитский химико-фармацевтический завод», г. Ирбит, годен до: январь 2018 г.

Образец № 4. Кислота ацетилсалициловая, таблетки 0,5 г № 10, производство ООО «АСФАРМА», г. Анжеро-Судженск, годен до: июнь 2018 г.

Образец № 5. Упсарин УПСА, таблетки 0,5 г, производство «Bristol-Myers Squibb», Франция, годен до: май 2017 г.

Для анализа количественного содержания 0,3 г порошка растертых таблеток растворили в 10 мл нейтрализованного по фенолфталеину спирта в течение 10 минут. Затем раствор охладили до 8–100 °С и титровали с тем же индикатором 0,1 н раствором едкого натра до розового окрашивания.

1 мл 0,1 н раствора едкого натра соответствует 0,01802 г $C_9H_8O_4$, которой должно быть 0,238–0,262 г либо 0,475–0,525 г, считая по среднему весу одной таблетки.

Расчеты содержания кислоты ацетилсалициловой (X , г) в таблетках проводили по формуле:

$$X = (V \cdot K \cdot T \cdot b) / a,$$

где V – объем раствора гидроксида натрия (0,1M), использованного для титрования, мл;

a – навеска порошка растертых таблеток, взятых для анализа (0,3 г);

b – средняя масса одной таблетки в граммах, определенная по методике ГФ XI, ч. II, С. 156;

K – поправочный коэффициент к концентрации титранта;

T – титр стандартного раствора по определяемому веществу ($T = 0,01802$ г/мл) [2, с. 195].

Результаты и их обсуждение

Содержание действующего вещества в одной таблетке препарата рассчитывали как среднее арифметическое из трех определений для каждого образца (рис. 1).

Для наиболее корректного сравнения всех образцов была вычислена стоимость одной таблетки каждого препарата (рис. 2).

Для определения примеси салициловой кислоты навеску порошка растертых таблеток, соответствующую 0,3 г ацетилсалициловой кислоты, растворяли в 5 мл спирта и прибавляли 25 мл воды. В один цилиндр помещали 15 мл этого раствора, в другой – 15 мл того же раствора, 0,5 мл 0,1% водного раствора салициловой кислоты, 2 мл спирта и доводили водой до 15 мл. Затем в оба цилиндра добавляли

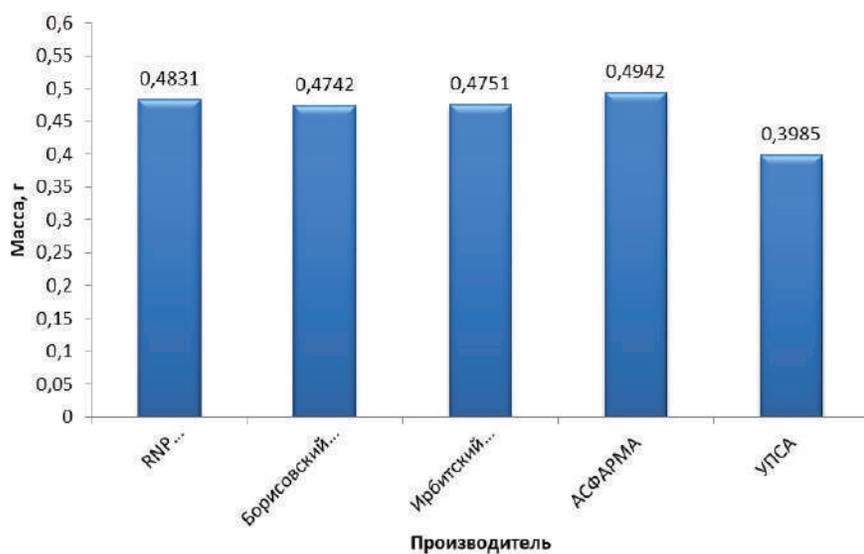


Рис. 1. Количественное содержание ацетилсалициловой кислоты в одной таблетке аспирина

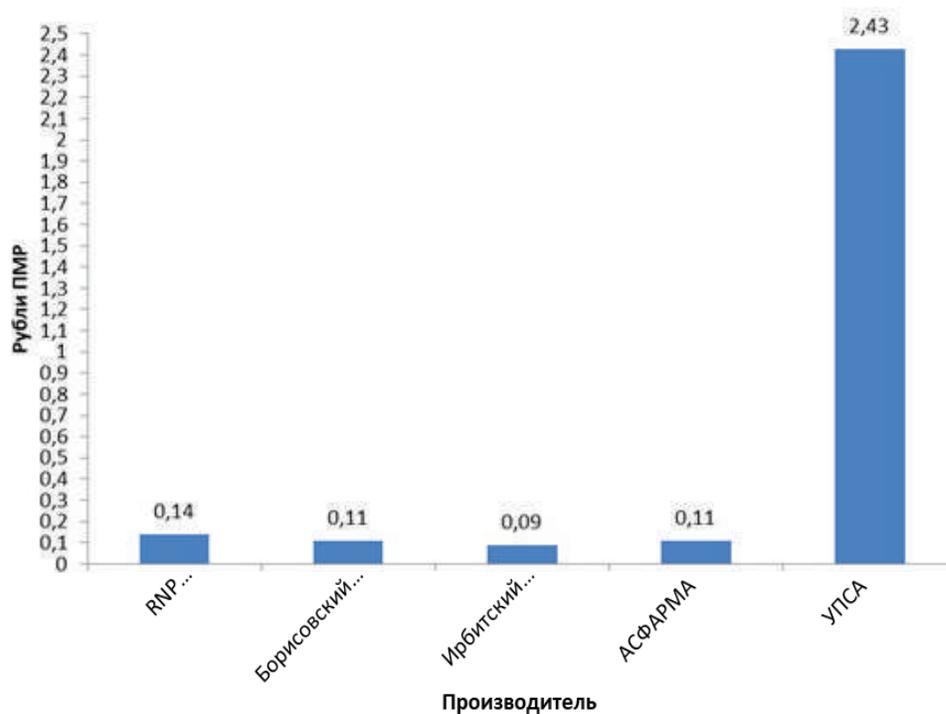


Рис. 2. Цена одной таблетка аспирина

по 1 мл кислого 0,2% раствора железомонийных квасцов. Окраска испытуемого раствора не должна быть интенсивнее эталонного раствора [2, с. 195].

Наибольшее количество салициловой кислоты обнаружено в образце № 2 (Борисовский завод медицинских препаратов).

Наименьшую концентрацию салициловой кислоты показали образцы № 5 (Упсарин УПСА) и № 3 (Ирбитский химико-фармацевтический завод).

При исследовании образцов на примесь фенола 0,5 г препарата растерли в ступке и добавили 50 мл воды. По 5 мл каждого раствора поместили в пробирки и прокипятили. Далее полученные растворы охладили и тщательно отфильтровали. В полученные фильтраты прилили по 1 мл раствора хлорида железа (III). В присутствии фенола появляется фиолетовое окрашивание [2, с. 196].

Для всех исследуемых образцов характерно отсутствие фенола, что соответствует критериям качества, предъявляемым к препаратам ацетилсалициловой кислоты.

Выводы

1. Все образцы успешно прошли испытание на подлинность, что показывает соответствие качественного состава препарата информации, содержащейся на упаковке.

2. Установлено, что количество действующего вещества соответствует нор-

мам ГФ у всех образцов, кроме № 5 (Упсарин УПСА), в котором содержание ацетилсалициловой кислоты на 16 % ниже нормы. Максимальное количество ацетилсалициловой кислоты обнаружено в образце № 4 (ООО «АСФАРМА»).

3. В испытаниях на чистоту обнаружено, что все образцы соответствуют нормам ГФ, однако наиболее низкую концентрацию салициловой кислоты показали образцы № 3 (ОАО «Ирбитский химико-фармацевтический завод») и № 5 (Упсарин УПСА). Наибольшее количество примеси салициловой кислоты обнаружено в образце № 2 (ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов»).

4. При анализе ценового диапазона в соответствии с количеством действующего вещества оптимальным был признан препарат кислоты ацетилсалициловой производства ООО «АСФАРМА» (г. Анжоро-Судженск).

Литература

1. **Артеменко А.И.** Органическая химия. – М.: Высш. шк., 2000.
2. Государственная фармакопея РФ. – XII изд. – Ч. 2. – М., 2010.
3. **Машковский М.Д.** Лекарственные средства. – М.: Медицина, 2001.
4. **Нечаев А.П.** Лабораторный практикум по органической химии. – М.: МГУПП, 1996.
5. Химико-фармацевтический журнал. – М.: Медицина, 2014.
6. <http://aspirin.com.ua>

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРНОГО ЧАЯ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

И.И. Магурян, Н.К. Попова

Определен уровень содержания биогенных элементов и танина в образцах чая, приобретенных в торговой сети г. Тирасполя с целью химической и товароведческой экспертизы данной группы товаров. Содержание регулируемых элементов (Pb, Cu) в исследованных образцах чая не превышает российские стандарты. Ртуть, мышьяк, кадмий в объектах исследования не обнаружены ни одним из использованных методов анализа. Содержание танинов в объектах исследования соответствует санитарным нормам.

Ключевые слова: чай, экстрактивные вещества, биогенные элементы, токсичные элементы, танины.

STUDY OF SOME INDICATORS OF QUALITY AND SAFETY OF BLACK TEA OF DIFFERENT BRANDS

I.I. Magyrian, N.K. Popova

The article identified the level of biogenic elements and tannin in tea samples, purchased in the trading network of the city of Tiraspol with the purpose of chemical and merchandising expertise of this group of goods. The contents of regulated elements (Pb, Cu) in the investigated tea samples don't exceed the Russian standards. Mercury, arsenic, cadmium in the objects of study is not detected by any of the used analysis methods. Tannin content in the objects of study conforms to sanitary norms.

Keywords: tea, extracts, biogenic elements, toxic elements, tannins.

Когда-то люди использовали чай только в качестве лекарственного средства, затем он стал ритуальным напитком, и лишь сравнительно недавно вошел в повседневное употребление [3]. Сегодня его можно назвать одним из самых популярных во многих странах мира напитков.

Качество чая определяется не только его органолептическими и физико-химическими свойствами, но и показателями его безопасности [4].

Основные физико-химические показатели качества чая – это содержание влаги, водорастворимых экстрактивных веществ (танинов и др.), общей и водорастворимой золы, клетчатки, выражаемое в массовых долях к количеству продукта [6]. Танин

чая (теотанин) – это не одно вещество, а смесь катехинов и их галловых эфиров (группа полифенольных соединений), обладающих дубильными свойствами, оказывающих антиоксидантное действие и придающих напитку вяжущий терпкий вкус. Чем больше танинов в чайном листе, тем выше сорт чая [5].

По показателям безопасности в чае нормируется содержание токсичных элементов – свинца, мышьяка, кадмия, ртути, меди, а также афлатоксина β и радионуклидов – цезия-137 и стронция-90.

Целью данного исследования стала оценка некоторых показателей качества черного чая наиболее популярных в Приднестровье торговых марок и их проверка на безопасность.

Материалы и методы

Объектами исследования послужили образцы черного чая торговых марок «Липтон», «Гринфилд», «Дилмах», «Принцесса Нури».

Исследования проводились на базе Экспертно-криминалистического Центра МВД ПМР, Республиканского центра санитарии и эпидемиологии и аналитической лаборатории ПГУ.

Использовались такие методы исследований, как рентгенофлуоресцентный анализ, колориметрический метод, инверсионная вольтамперометрия, титриметрический метод [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Методом рентгенофлуоресцентного анализа в объектах исследования были обнаружены следующие элементы: K, Ca, Mn, P, S, Cl, Fe, Al, Zn, Ni, Cu, Rb, Sr, Re. В образцах чая «Гринфилд» был также обнаружен бром. Токсичные элементы (Pb, As, Hg, Cd) данным методом анализа не выявлены.

Минералы составили 10–13 % сухого вещества чайного листа. Наибольшая массовая доля во всех образцах, подвергну-

тых анализу, приходится на калий – 59,2–72,4 % от суммы минеральных веществ. Калия в чайном листе содержится в 10–20 раз больше, чем в овощах и фруктах. При заваривании чая около 95 % калия переходит в настой. Высококачественные чаи содержат больше калия, чем низшие сорта. Калий очень важен для поддержания нормальной деятельности сердца, почек, мышц (дефицит калия в крови приводит к мышечным спазмам).

Содержание калия в исследованных чаях рассчитывали как среднее арифметическое из трех определений для золы каждого образца (рис. 1).

Таким образом, массовая доля калия наибольшей оказалась в чае марки «Гринфилд», наименьшей – в чае марки «Дилмах».

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1153-02 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» содержание экотоксикантов – ртути, мышьяка, кадмия, свинца, а также меди в анализируемых образцах определяли по Государственным стандартам [1].

Определение ртути в объектах исследования проводили по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути». Метод основан на деструкции анализируемой пробы смесью азотной и серной кислот, осаждении ртути

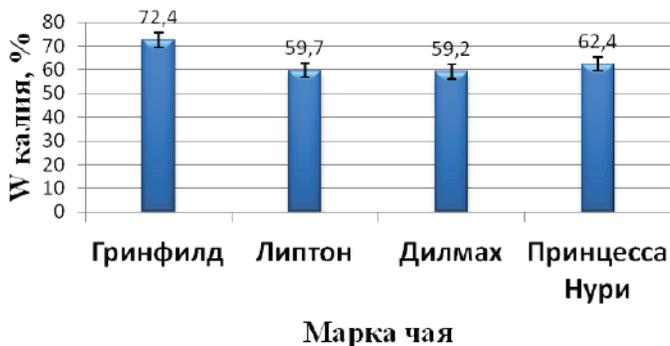


Рис. 1. Содержание калия в черном чае различных торговых марок

йодидом меди и последующем колориметрическом ее определении в виде тетрагидомеркурата меди путем сравнения со стандартной шкалой. В объектах исследования ртуть не обнаружена.

Определение мышьяка в анализируемых образцах чая проводили двумя методами: колориметрическим по ГОСТ 26930-86 и методом инверсионной вольтамперометрии по ГОСТ Р 51301-99. В анализируемых образцах чая мышьяк не обнаружен.

Методом инверсионной вольтамперометрии (ИВ) с применением анализатора марки ТА-4, сопряженного с компьютером, определяли наличие кадмия, свинца и меди в чае. Минерализацию проб чая всех образцов проводили с использованием азотной кислоты и пероксида водорода при температуре 450 °С. Определение проводили на фоновом электролите, содержащем 0,75 моль/л муравьиной кислоты. Метод ИВ-измерений основан на способности электрохимического осаждения на индикаторном электроде элементов из анализируемого раствора при задаваемом потенциале предельного диффузионного

тока и последующем растворении осадка в процессе анодной поляризации при определенном потенциале, характерном для каждого элемента.

Кадмий в объектах исследования не обнаружен.

Результаты анализа показали, что содержание свинца во всех объектах исследования соответствует санитарной норме, т. е. не превышает 10 мг/кг чайного листа. Наибольшее содержание свинца – в чае марки «Принцесса Нури», наименьшее – в чае марки «Гринфилд» (табл. 1).

В результате исследования установлено, что содержание меди во всех образцах соответствует санитарной норме, т. е. не превышает 100 мг/кг чая. Наибольшее содержание меди – в чае марки «Принцесса Нури», наименьшее – в чае марки «Гринфилд» (табл. 2).

Содержание танинов в чае определяли методом перманганатометрического титрования с индикатором индигокармином по ГОСТ 19885-74 (табл. 3).

Таким образом, по содержанию танинов все объекты исследования соответствуют санитарным нормам.

Таблица 1
Содержание свинца в чае

Торговая марка	Содержание свинца в чае, мг/кг	Санитарная норма содержания свинца, мг/кг
Гринфилд	0,70 ±	Не более 10
Липтон	0,77 ±	
Дилмах	1,00 ±	
Принцесса Нури	1,17 ±	

Таблица 2
Содержание меди в чае

Торговая марка	Содержание меди в чае, мг/кг	Санитарная норма содержания меди, мг/кг
Гринфилд	8,00 ±	Не более 100
Липтон	9,00 ±	
Дилмах	10,67 ±	
Принцесса Нури	11,33 ±	

Таблица 3
Содержание танинов в черном чае

Торговая марка	Массовая доля танинов, %	Относительная ошибка опытов, $\epsilon_{\text{отп}}$, %	Санитарная норма содержания танинов в черном чае, %		
			Высший сорт	I сорт	II сорт
Гринфилд	9,47 ±	4,33	Не менее 9,10	8,50	8,00
Липтон	8,75 ±	1,56			
Дилмах	8,22 ±	6,41			
Принцесса Нури	8,05 ±	5,67			

Выводы

1. Исследование образцов четырех торговых марок черного чая, закупленного в г. Тирасполе, позволило определить характеристики их элементного состава и содержания антиоксидантов полифенольной природы с целью химической и товароведческой экспертизы данного вида продукции.

2. В анализируемых образцах чая методом рентгенофлуоресцентного анализа обнаружены следующие элементы: К, Са, Мп, Р, S, Cl, Fe, Al, Zn, Ni, Cu, Rb, Sr, Re. В образцах чая марки «Гринфилд» был также обнаружен бром.

3. Установлено, что наибольшая массовая доля от суммы минеральных элементов во всех образцах приходится на калий – 59,2–72,4 %. Массовая доля калия наибольшая в чае марки «Гринфилд», наименьшая в чае марки «Дилмах».

4. Экоотоксиканты – ртуть, мышьяк, кадмий в объектах исследования не обнаружены.

5. Во всех исследованных образцах чая содержание меди и свинца не превышает установленные нормы (СанПиН 2.3.2.1153-02).

6. Определено, что содержание танинов в объектах исследования соответству-

ет санитарным нормам. Минимальным содержанием танинов отличается чай торговой марки «Принцесса Нури», максимальным – чай марки «Гринфилд».

Литература

1. Государственные стандарты (ГОСТ): 1936-85; 19885-74; 28550-90; 28551-90; 28552-90; 28553-90, 26930-86, 26927-86, Р 51301-99.

2. **Елизарова Л.Г.** Экспертиза качества чая. Методическое руководство МВШЭ. МР-006-2001. – 2-е изд., испр. (Библиотека эксперта). – М.: Моск. высш. шк. экспертизы, 2001. – 43 с.

3. **Коробкина З.В., Страхова С.А.** Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – М.: Колос, 2003. – 352 с.

4. СанПиН 11–63 РФ 98. СанПиН 2.3.2.1153-02. Дополнение 1 к СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: Минздрав России, 2003.

5. **Татарченко И.И., Воробьева Л.Н., Дьячкин И.И.** Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов. – Ростов н/Д.: Донской Табак, 2005. – 264 с.

6. **Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И.** Химия субтропических и пищевкусовых продуктов. – М.: Академия, 2003. – 256 с.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЭКОЛОГИЯ

УДК 911.52

КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛИСТРУКТУРНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ

И.П. Капитальчук

Представлена концептуально-методологическая модель геосистемы, разработанная на основе полиструктурной концепции. Она является синтезом моносистемной и полисистемной моделей ландшафта. Обсуждается возможность применения модели для проведения системного исследования ландшафтной структуры геосистем.

Ключевые слова: *геосистема, ландшафт, модель, методология, системный подход, полиструктурность.*

CONCEPTUAL-METHODOLOGICAL MODEL OF POLYSTRUCTURAL GEOSYSTEM

I.P. Kapitalchuk

The article presents a conceptual-methodological model of the geosystem, which is based on a polystructural concept. It is a synthesis of monosystemic and polysystemic landscape models. The possibility of using of the model for the systematic study of the landscape structure of geosystems is discussed.

Keywords: *geosystem, landscape, model, methodology, system approach, polystructure.*

Современная география изучает сложные комплексы, включающие природу, человека и его деятельность, что порождает необходимость учета междисциплинарных связей и взаимодействий. Задача такого синтетического исследования состоит в достижении целостности восприятия объекта и закономерностей его функционирования. Эффективность подобного исследования в значительной мере зависит от выбранной методологии.

Ключевым звеном методологии при синтезе разнородных знаний является вы-

работанный ландшафтоведением общенаучный подход, сущность которого состоит в анализе явлений и проблем, связанных с ландшафтной структурой территории, в зависимости от комплексного воздействия природной среды [4].

Одно из основных условий успешного проведения системного междисциплинарного исследования – это наличие общей модели объекта, на основе которой разрабатывается программа его изучения в виде ряда исследовательских операций, логически увязанных со структурой объ-

екта, которая должна быть пригодной как для анализа, так и для синтеза [16, 21, 22].

Цель настоящей работы: разработка концептуальной модели геосистемы, соответствующей современным полиструктурным представлениям о ландшафтной организации и пригодной для использования в качестве методологической основы системного междисциплинарного исследования.

Полиструктурная организация присуща не только географической оболочке, но и экономическим, политическим, социальным и другим системам. Несмотря на то что теоретический аспект концепции политструктурной системы остается недостаточно разработанным, отмечается растущий практический интерес к познанию феномена полиструктурности систем различной природы с целью оптимизации их структуры для обеспечения надежности и устойчивости этих систем. Все большее признание полиструктурная концепция получает и среди географов. Так, А.Ю. Ретеюм отметил, что «господствующая в географии матрешечная модель земной природы безнадежно устарела. Переход к полицентрическому мировоззрению давно назрел» [19. с. 49].

Основания для построения модели

Ландшафтные исследования ведутся, как правило, с системных позиций. Однако в понятие «система» часто вкладывают разный смысл. В связи с этим следует уточнить, что под термином «геосистема» нами подразумевается множество полиструктурных систем различной размерности, представляющее собой овеществленное отражение структуры взаимодействующих в географической оболочке основных геофизических полей и обусловленные господствующими потоками вещества, энергии и информации.

Любой такой геосистеме присущи следующие свойства: «способность делиться на подсистемы и в свою очередь входить в системы высшего порядка (иерархичность), обладание большим содержанием, чем сумма содержания подсистем, наличие прямых и обратных связей, непрерывность развития, структурность, т. е. наличие определенной организации» [1, с. 9]. К структуре геосистемы относим как ее составные части (подсистемы), так и все взаимосвязи, что позволяет изучать эти системы как целое [14, с. 18].

Полиструктурность географического пространства наглядно отображает его нуклеарная модель, наиболее четко сформулированная А.Ю. Ретеюмом [18]. Универсальность этой модели состоит в том, что в качестве нуклеарных геосистем можно рассматривать природные и природно-антропогенные образования [15], а также любое свойство или явление природной, социальной или духовной среды [2], состоящее из ядра и окружающих его сфер (полей) вещественного, энергетического и информационного влияния. На одной и той же территории существует множество разных типов нуклеарных структур, не совпадающих ни пространственно, ни по содержанию и отражающих нуклеарную полиструктурность этой территории.

В рамках геосистемного подхода сформировались получившие широкую известность два типа концептуальных моделей ландшафта – моносистемная (топическая), отображающая способы взаимодействия ландшафтных компонентов, и полисистемная (хорическая), воспроизводящая пространственные связи ландшафтных геосистем [17].

При физическом анализе компонентов их внутреннее строение не рассматривается, но зато исследуются способы взаимодействия друг с другом [22], в результате которых они образуют разные по масштабам и свойствам природные и природно-

антропогенные территориальные комплексы (геосистемы), пространственные связи между которыми изучают на основе полисистемной (хорической) модели.

Однако выявление геосистем посредством выделения специфического набора геокомпонентов встречает ряд трудностей. Во-первых, каждый из ландшафтных компонентов представляет собой подсистему, обладающую своей оригинальной структурой, которая может не соответствовать по масштабу и градиентам пространственной дифференциации других компонентов. Во-вторых, многообразие взаимодействий порождает разные свойства одних и тех же геокомпонентов, а значит, и разные геосистемы в одном и том же пространстве [22], что отражает полиструктурную сущность геосистем.

Таким образом, моносистемная и полисистемная концептуальные модели в какой-то мере отображают разные аспекты полиструктурной организации геопространства, и вполне логичным было бы создание на их основе синтетической модели геосистемы. Хотя потребность в создании такой модели давно назрела, эта задача на сегодняшний день окончательно не решена в силу ряда объективных причин, связанных с полиструктурной сущностью географической оболочки. Кроме того, механическое объединение топической и хорической моделей не устраняет статичность этих моделей и не отображает системообразующие факторы.

Для преодоления этих трудностей мы использовали теоретические разработки В.Н. Солнцева [22], К.Н. Дьяконова [3], А.Ю. Ретеюма [18, 19] и др. Удачной попыткой отображения роли системообразующих геополей и потоков в формировании ландшафтной структуры стала, на наш взгляд, предложенная Э.Г. Коломьцем [10–12] концептуальная кибернетическая модель природного комплекса. Суть этой функциональной модели сводится к тому, что вещество-энергетический фон

вышестоящего структурного уровня природно-территориальной организации на нижестоящем уровне становится пространственно-дифференцированным отображением второго элемента модели-каркаса. В граничных условиях фона и данного каркаса система геополей и потоков образует третий элемент модели – процессор, формирующий ландшафтный узор. Элементы системы структурных уровней «фон–каркас–узор» Э.Г. Коломьц соотносит с функциональными блоками кибернетической модели «условие–процесс–структура» [10–12].

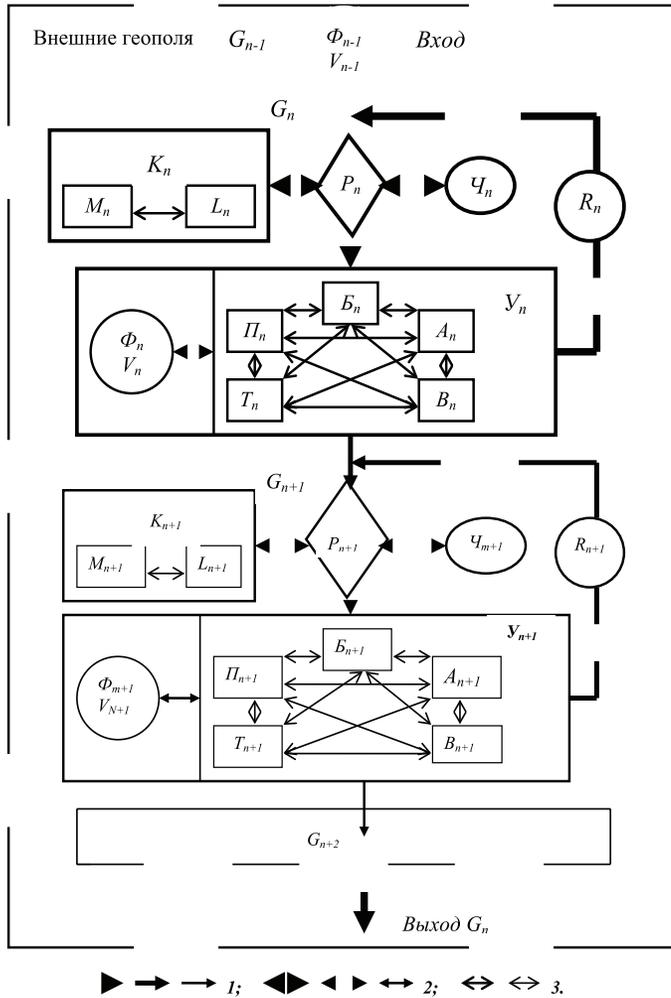
Данная концептуальная модель была реализована ее автором при изучении форм проявления ландшафтного полиморфизма в пределах бореального экотона Русской равнины [11]. Нами предпринимались неоднократные попытки применения предложенной Э.Г. Коломьцем концептуальной основы для проведения ландшафтно-экологического анализа на субрегиональном (мелкорегionalном) и локальном уровне [7–9, 24]. Опыт использования этой концептуальной модели показал, что при всей своей методологической значимости она, на наш взгляд, является прекрасным функциональным дополнением общеизвестной полисистемной (хорической) модели, отображая системообразующие потоки и иерархичность геосистемной структуры.

В связи с этим, положив в основу геосистемной организации структурную схему «фон–каркас–узор» и соответствующую ей функциональную цепочку «условие–процесс–структура» [10–12], мы построили синтетическую полиструктурную модель, объединяющую моносистемную и полисистемную концептуальные модели на основе системообразующих вещество-энергетических полей и потоков. При этом мы стремились к конкретизации структурных элементов модели с целью возможности их описания при помощи количественных показателей.

Описание модели

Функционирование разработанной нами модели происходит следующим образом (см. рисунок). На геосистему G_n , являющуюся структурным элементом более крупной (фоновой) геосистемы G_{n-1} воздей-

ствуют фоновые поля Φ_{n-1} , внешние системообразующие потоки V_{n-1} и хозяйственная деятельность человека Ψ_n , которые, взаимодействуя с геолого-геоморфологическим каркасом K_n , образуют процессор P_n .
В результате этого взаимодействия фоновые поля (Φ_{n-1}) и системообразующие



Концептуальная модель полиструктурной геосистемы

Условные обозначения: G – геосистема; $n-1, n, \dots$ – таксономический ранг геосистемы (подсистемы); Φ – фоновые геополья; V – системообразующие потоки; K – ландшафтный каркас; Ψ – хозяйственная деятельность человека; P – процессор; R – обратная регулирующая связь; 1 – направление геопотоков; 2 – взаимосвязи между функциональными блоками; 3 – взаимосвязи между компонентными блоками.

Компонентные подсистемы: M – морфосистема; L – литогенная основа; B – биоценоз; Π – почвы; A – атмосфера; V – воды; T – техногенная инфраструктура

потоки (V_{n-1}) на данной территории приобретают иной характер пространственного распределения (Φ_n и V_n) и, воздействуя на взаимосвязанные компонентные подсистемы (A_n, P_n, B_n, T_n), образуют ландшафтный узор Y_n . Матрицей для формирования ландшафтного узора территории служит ее морфосистемная структура M_n с определенной литогенной основой L_n .

Сформировавшиеся в геосистеме G_n геополь Φ_n и потоки V_n служат одновременно внешними (фоновыми) системообразующими факторами для геосистем ранга G_{n+1} , являющихся морфологическими элементами геосистемы G_n . Далее процесс дифференциации геосистем продолжается на таксономической ступени $n+2$ и ниже.

Диапазон таксономических уровней геосистем, описываемых с помощью предложенной модели, чрезвычайно широк: от географической оболочки до географической фации. Для системы G_n высшего ранга, ограниченной «сверху», системообразующими факторами являются внешние вещественно-энергетические потоки, поступающие в географическую оболочку из внутренних сфер Земли и внешних слоев атмосферы. Модель системы низшего ранга G_n (фация) ограничена «снизу» и в этом случае подсистемы ранга G_{n+1} и ниже не рассматриваются.

Полиструктурная сущность геопространства отображается в модели посредством иерархии геосистем G_{n-1}, G_n, G_{n+1} и т. д., наличием функциональных и компонентных блоков (в том числе техногенных), которые рассматриваются как подсистемы, имеющие собственную структуру и обладающие известной независимостью движений, а также присутствием системообразующих геополей и геопотоков, обеспечивающих взаимодействие между подсистемами, порождающее различные формы пространственной упорядоченности ландшафтной организации. Киберне-

тический характер модели обуславливают управляющие обратные связи (R_n, R_{n+1}).

В качестве функционального блока в модели представлена хозяйственная деятельность человека ($Ч_n, Ч_{n+1}, \dots$), а в качестве компонентной подсистемы ландшафтного узора – техногенная инфраструктура (T_n, T_{n+1}, \dots), и это позволяет использовать модель при анализе взаимоотношений ландшафтных и социально-экономических систем.

Характеристика блоков модели

Геополь и потоки, являясь первым элементом процессора, обеспечивают взаимодействие между природными компонентами и геосистемами, образуя устойчивую пространственную целостность. Разделение этих понятий в определенной мере условное. Поэтому для определенности укажем, что под геопольями мы понимаем пространственное распределение скалярных величин, характеризующих физическую среду существования геосистемы, а под геопотоками – перемещение (движение) в пространстве вещества, энергии и информации. Важное свойство полей – их диффузный характер (распределение в пространстве солнечной радиации, температуры, атмосферного давления, высот рельефа местности над уровнем моря и т. д.). Геопотоки могут отображаться с помощью векторных полей (распределение в пространстве направления и скорости ветра, поверхностного и подземного стока и т. д.).

Порождаемые геопольями системообразующие потоки, внешние по отношению к геосистеме, обеспечивают передачу ей свойств фоновой геосистемы, в состав которой она входит [3, 23]. Характерной особенностью фонового поля является непрерывное распределение признака без резко выраженных скачков [11]. Посредством передачи общих (фоновых) свойств

подчиненным геосистемам вещественно-энергетические потоки обуславливают континуальные свойства ландшафтно-территориальной организации, сглаживая различия между ними [5].

Среди множества геополей три основных геофизических поля – гравитационное, инсоляционное и циркуляционное – в результате своего взаимодействия в географической оболочке обуславливают ее ландшафтно-территориальную дифференциацию [22]. При этом гравитационное и инсоляционное поля можно считать первичными, а циркуляционное – производным от них.

Гравитационное поле вызывает денудационные и стоковые процессы в геосистемах. Его можно косвенно охарактеризовать как поле абсолютных высот рельефа над уровнем моря либо относительных высот рельефа рассматриваемой территории.

Инсоляционное поле могут характеризовать поля прямой, рассеянной или суммарной радиации, поля температуры воздуха или подстилающей поверхности и т. п.

Неоднородность гравитационного и инсоляционного полей порождает на разных уровнях географической оболочки горизонтальные и вертикальные циркуляционные процессы в виде потоков воздуха, воды, водяного пара, тепла, химических элементов, организмов и т. д., обеспечивающих взаимодействие как между геосистемами, так и между их компонентами. Интенсивность и направление потоков вещества и энергии в общем случае определяется величиной и направлением градиента, являющегося важным количественным показателем распределения того или иного признака,

Второй элемент процессора – литосфера – «задает жесткий каркас и является весьма инерционным компонентом, определяющим жесткие и резкие рубежи в пространственной дифференциации ланд-

шафтов» [6, с. 23]. Рельеф, являющийся составной частью геолого-геоморфологического каркаса, воздействует на фоновые геополы и потоки, изменяя направление перемещения воздуха, воды, организмов, блокируя потоки и обеспечивая возникновение новых [20], обуславливая тренд развития почв, набор местопроизрастаний, местообитаний фауны, местоположений элементарных природно-территориальных комплексов [13]. В свою очередь, физические и химические свойства литогенной основы морфосистем оказывают влияние на формирование поверхностного и подземного стока, уровня залегания грунтовых вод, физических и химических свойств почв и т. д.

Третьим элементом процессора является хозяйственная деятельность человека, которая порождает различные физические, химические и биологические факторы, воздействующие как на другие составные части процессора, так и непосредственно на формирование ландшафтного узора территории путем трансформации коренных геосистем. С другой стороны, природные элементы процессора во многом определяют характер хозяйственной деятельности. В модели результат воздействия хозяйственной деятельности на ландшафтный узор представлен в виде отдельного компонента – техногенной инфраструктуры, которую следует рассматривать в самом широком смысле, и в частности как структуру антропогенной модификации ландшафтов в процессе разнообразного хозяйственного освоения территории. В зависимости от характера решаемой задачи воздействие хозяйственной деятельности и ее результат могут быть представлены с помощью различных показателей. Например, это может быть пространственное распределение вида и интенсивности антропогенной нагрузки на территорию и как результат – структура антропогенных (техногенных) и природно-антропогенных геосистем с раз-

личным характером и степенью преобразованности.

Ландшафтный узор, сформировавшийся в результате совместного действия элементов процессора, благодаря разнообразным обратным связям (R) оказывает влияние на фоновые геополья и входные системообразующие потоки.

Методологический аспект модели

Описанная концептуальная модель обладает методологическим содержанием, поскольку изучение структуры геосистем как результат взаимодействия в пространстве и во времени их частей и самих систем с окружающей средой позволяет логически увязать последовательность исследовательских операций со структурой объекта и разработать в итоге программу системных исследований ландшафтной организации территорий различного масштаба. Она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к общей модели системного анализа объекта, сформулированных В.С. Преображенским [16] и В.Н. Солнцевым [21, 22]: объективное выделение объекта из окружающей среды, расчленение его на элементы, возможность синтеза выделенных в начале исследования элементов. Формирование ландшафтной структуры в результате взаимодействия системообразующих геополья и потоков с геокомпонентами дает возможность связать в единую логическую цепочку этапы системного ландшафтного анализа, разработанные В.Н. Солнцевым [22].

В соответствии с предложенной моделью схема системного исследования ландшафтно-территориальной организации в общем виде может быть представлена следующим образом:

1. Анализ физического фона существования ландшафтной организации, определяющий, как правило, ее зональные

черты с учетом долготной секторности – определение параметров системообразующих геополья и потоков, в том числе влияния соседних систем на физический фон существования изучаемой геосистемы.

2. Анализ морфоструктуры и литогенной основы геосистемы, определение их характеристик и взаимосвязей с другими геокомпонентами.

3. Выявление взаимосвязей геолого-геоморфологического каркаса территории с фоновыми геопольями и потоками и их дифференциации в результате этого взаимодействия (уровень дифференциации определяется масштабом изучаемой геосистемы и характером решаемых задач).

4. Изучение пространственной ландшафтной структуры на разных масштабных уровнях геосистемы и ее взаимосвязи с элементами геолого-геоморфологического каркаса и дифференцированных им геополья и геопотоков, определяющих экологические условия для формирования разных местопроизрастаний, местообитаний фауны, типов и подтипов почв местоположений элементарных геосистем, принятых для конкретного исследования.

5. Выявление характера и интенсивности воздействия хозяйственной деятельности на ландшафтную структуру геосистемы на разных масштабных уровнях и ее трансформации в результате этого воздействия.

6. Выявление обратных связей, способствующих воздействию сложившейся ландшафтной структуры на системообразующие геополья и потоки на разных масштабных уровнях (например, на климат, речной сток и т. д.).

Подчеркнем, что приведенная здесь схема системных исследований ландшафтно-территориальной организации носит самый общий характер и в каждом конкретном случае может наполняться новым содержанием либо акцентироваться на том или ином этапе анализа. Однако при решении любой задачи

системного исследования необходимо принимать во внимание системообразующие факторы, без учета которых невозможно в полной мере достичь оптимизации ландшафтной структуры и ее устойчивости.

Выводы

Предложенная нами концептуально-методологическая модель, построенная на полиструктурных представлениях, позволила решить следующие задачи:

1) связать воедино моносистемную и полисистемную концептуальные модели;

2) преодолеть статичность этих моделей путем введения связующих звеньев в виде системообразующих вещественно-энергетических полей и потоков;

3) придать кибернетический характер модели за счет учета обратных связей воздействия ландшафтной структуры геосистемы на фоновые поля и входные системообразующие потоки;

4) сделать возможным использование модели в качестве методологической основы для разработки программы системных ландшафтных исследований.

Литература

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте (Основы теории и логико-математические методы). – М.: Мысль, 1975. – 287 с.

2. Гродзинский М.Д. Полиструктурность нуклеарной структуры ландшафта // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Международ. ландшафтной конф. / ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов [и др.]. – М.: Геогр. фак. МГУ, 2006. – С. 39–40.

3. Дьяконов К.Н. К вопросу о критериях целостности разомкнутых геосистем // Системные исследования природы. Вопросы географии. – Сб. 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 124–128.

4. Дьяконов К.Н. Ландшафтоведение в современном обществе и актуальные задачи ландшафтных исследований // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI Международ. ландшафтной конф. / ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов [и др.]. – М.: Геогр. фак. МГУ, 2006. – С. 8–13.

5. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: учеб. для студ. вузов. – М.: Академия, 2004. – 400 с.

6. Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2007. – 336 с.

7. Капитальчук И.П. Адаптация параметров гидроклиматического блока модели природно-территориальной организации Молдавии // Вестник Приднестр. ун-та. – 2009. – № 2 (34). – С. 149–154.

8. Капитальчук И.П. Геолого-геоморфологический каркас как основа природно-территориальной организации Днестровско-Прутского междуречья // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 1. – С. 179–187.

9. Капитальчук И.П. Кибернетический подход к изучению полиструктурности геоэкосистем бассейна Днестра // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза: Материалы Междунар. конф. Кишинев, 2–3 окт. 2008 г. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. – С. 148–151.

10. Коломыц Э.Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах. (Методологический аспект). – М.: Наука, 1987. – 117 с.

11. Коломыц Э.Г. Полиморфизм ландшафтно-зональных систем. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998. – 311 с.

12. Коломыц Э.Г. Структурные уровни физико-географических систем и некоторые методы их выделения // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1989. – № 1. – С. 29–37.

13. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (Геотопология, структурная география и общая теория

- геосистем). – СПб : Изд-во НИИХ СПбГУ, 2002. – 762 с.
14. **Мамай И.И.** Проблемы ландшафтной методологии // Материалы XI Международной ландшафтной конф. / Ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов [и др.]. – М.: Геогр. фак. МГУ, 2006. – С. 13–15.
15. **Николаев В.А.** Ландшафтоведение: эстетика и дизайн. – М.: АспектПресс, 2005. – 174 с.
16. **Преображенский В.С.** Междисциплинарные исследования территориальных систем и моделирование // Системные исследования природы. Вопросы географии. – Сб. 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 54–61.
17. **Преображенский В.С., Куприянова Т.П., Александрова Т.Д.** Исследование ландшафтных систем для целей охраны природы // Структура, динамика и развитие ландшафтов. – М.: Ин-т географии АН СССР, 1980. – С. 11–25.
18. **Ретеюм А.Ю.** Земные миры. – М.: Мысль, 1988. – 268 с.
19. **Ретеюм А.Ю.** Исследовательские установки ландшафтоведения // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Международной ландшафтной конф. / ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов [и др.]. – М.: Геогр. фак. МГУ, 2006. – С. 46–49.
20. **Ретеюм А.Ю.** О факторах и формах упорядоченности пространства оболочки Земли // Системные исследования природы. Вопросы географии. – Сб. 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 84–95.
21. **Солнцев В.Н.** О трудностях внедрения системного подхода в физическую географию // Системные исследования природы. Вопросы географии. – Сб. 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 20–36.
22. **Солнцев В.Н.** Системная организация ландшафтов: проблемы методологии и теории. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
23. **Фиридланд В.М.** Об уровнях организации почвенного покрова и системе закономерностей географии почв // Системные исследования природы. Вопросы географии. – Сб. 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 139–152.
24. **Kapitalchuk I.P.** Sub-regional geo-ecological model of a natural complex // Geography. Environment. Sustainability. – Moscow, 2011. – № 2, V. 4. – P. 41–46.

УДК 550.343:528.067.4(478)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ – ОСНОВА СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*И.П. Капитальчук, В.П. Гребенциков,
Н.В. Гребенщикова*

Представлены результаты анализа и обобщения материалов по инженерно-геологическим условиям территории Приднестровской Молдавской Республики, оказывающим влияние на ее сейсмичность, которые послужили основой для инженерно-геологического районирования.

Ключевые слова: землетрясение, сейсмология, геология, геоморфология, инженерно-геологическое районирование, сейсмическое районирование.

ENGINEERING-GEOLOGICAL ZONING – BASIS OF SEISMIC ZONING OF THE TERRITORY OF THE DNISTER MOLDAVIAN REPUBLIC

I.P. Kapitalchuk, V.P. Grebenshchikov, N.V. Grebenshchikova

The results of analysis and generalization of materials on the engineering and geological conditions of the territory of the DMR, which affect the seismicity of the territory of the Dnister Moldavian Republic and serve as the basis for engineering-geological zoning, are presented.

Keywords: *earthquake, seismology, geology, geomorphology, engineering-geological zoning, seismic zoning.*

Введение

Территория Приднестровской Молдавской Республики относится к сейсмически активному Карпатскому региону, где сейсмическая опасность оценивается в 7–9 баллов по шкале MSK-64, что представляет серьезную угрозу для населения, а в случае землетрясения может быть нанесен также значительный экономический ущерб [17].

Предотвратить землетрясения невозможно, однако сократить масштабы их разрушительных последствий и число человеческих жертв вполне реально. Существующие в мире современные эффективные концепции сейсмической защиты включают, прежде всего, оценку сейсмической опасности и риска, снижение уязвимости населенных районов путем повышения сейсмостойкости зданий и сооружений имеющейся застройки, разработки и внедрения в действие норм сейсмостойкого строительства.

Все эти мероприятия связаны в первую очередь с сейсмическим районированием территории, поскольку сила сейсмического воздействия неодинаково проявляется на территории и зависит от расположения отдельных ее районов относительно очага землетрясения, особенностей тектонического и геологического строения территории, характера рельефа, сейсмических свойств грунтов, глубины залегания грунтовых вод и других факторов.

Используемые сегодня в республике строительные нормативы базируются на карте сейсмического районирования ОСР-78, составленной в 1978 г. [18]. Однако в последующие годы на территории бывшего СССР произошло несколько сильнейших землетрясений, которые на 2–3 балла превышали силу землетрясений, предусматриваемых картой ОСР-78 для соответствующих территорий. Эти землетрясения показали необходимость пересмотра оценок сейсмической опасности территорий, отображаемых на карте ОСР-78. В ряде стран постсоветского пространства активизировались работы в области сейсмического районирования и обеспечения сейсмобезопасности населения. В частности, в России на новой методической основе было пересмотрено общее сейсмическое районирование страны и созданы новые карты ОСР-97 [22], а также внесены соответствующие изменения в СНиП II-7-81* [16]. В Украине с 1 февраля 2007 г. введены новые строительные нормы ДБН В.1.1-12:2006 «Строительство в сейсмических районах Украины», к которым приложены карты общего сейсмического районирования страны, выполненные по российской методике [23]. В Молдове в 2010 г. также пересмотрена (актуализирована) карта сейсмического районирования республики.

Таким образом, пересмотр сейсмического районирования территории Приднестровской Молдавской Республики является актуальным.

Сейсмическое районирование любой территории базируется на детальном и комплексном изучении глубинной структуры земной коры, современной геодинамики, региональной сейсмичности, на сейсмо-тектонике, инженерной геологии региона.

Цель данной работы – выявить особенности пространственного распределения на территории республики инженерно-геологических условий, обеспечивающих возможность районирования в зависимости от параметров стратиграфо-генетических комплексов, оказывающих влияние на сейсмичность. Итогом проведенных исследований стала карта инженерно-геологических условий (масштаб 1 : 200 000) и схема инженерно-геологического районирования территории ПМР. Эти разработки для данной территории выполнены впервые.

Материалы и методика исследования

Проведенные нами инженерно-геологические исследования включали:

- сбор и обработку материалов изысканий прошлых лет;
- маршрутные наблюдения;
- обобщение сведений по инженерно-геологическим условиям территории;
- составление карты инженерно-геологических условий;
- составление карты инженерно-геологического районирования.

Все работы проводились согласно действующим нормативным документам [19–21]. В соответствии с этими нормативными документами при описании инженерно-геологических условий и составлении карт определялись следующие свойства и процессы, присущие территории исследования:

- стратиграфо-генетические комплексы, условия залегания грунтов, литологическая и петрографическая характеристика

выделенных слоев грунтов по генетическим типам, тектоническое строение;

- характеристика состава, физико-механических свойств выделенных типов (слоев) грунтов и их пространственной изменчивости;
- наличие и распространение специфических грунтов (просадочных, набухающих и др.), приуроченность этих грунтов к определенным геоморфологическим элементам, границы распространения, мощность и условия залегания, генезис и особенности формирования;
- тектонические особенности территории;
- уровень подземных вод, их распространение, условия залегания, источники питания, химический состав;
- наличие, распространение и контуры проявления геологических и инженерно-геологических процессов;
- инженерно-геологическое районирование территории с обоснованием и характеристикой выделенных таксонов (районов и подрайонов).

Основными источниками сведений об инженерно-геологических условиях изучаемой территории послужили фондовые материалы [1–15].

Результаты и обсуждение

Каждая территория неоднородна по своим инженерно-геологическим условиям. Она состоит из участков, которые, хотя и связаны между собой общей историей геологического развития, обладают специфическими особенностями, чем обусловлена необходимость районирования. В ходе инженерно-геологического районирования выявляют систему территориальных элементов, обладающих какими-либо общими инженерно-геологическими признаками, отграничивают их от территорий, не обладающих этими признаками, систе-

матизируют, картографируют и описывают их [20, 21].

Приднестровье полностью расположено в террасовой долине реки Днестра, занимая ее левобережье. Долина Днестра в региональном плане представляет собой структуру первого порядка, или инженерно-геологическую область, а левобережье – соответственно подобласть.

В рамках этой инженерно-геологической подобласти нами выделены районы (по сочетанию генетических и петрографических типов пород) и подрайоны (по гидрогеологическим условиям, интенсив-

ности и характеру современных геологических процессов).

Исходя из геоструктурных и геоморфологических особенностей территории Приднестровской Молдавской Республики мы выделили три инженерно-геологических района:

- I – Северное Приднестровье,
- II – Среднее Приднестровье,
- III – Нижнее Приднестровье.

Районы подразделяются на подрайоны четвертичных (а) и плиоценовых (б) надпойменных террас и пойм (в) (см. рисунок). По характеру гидрогеологических

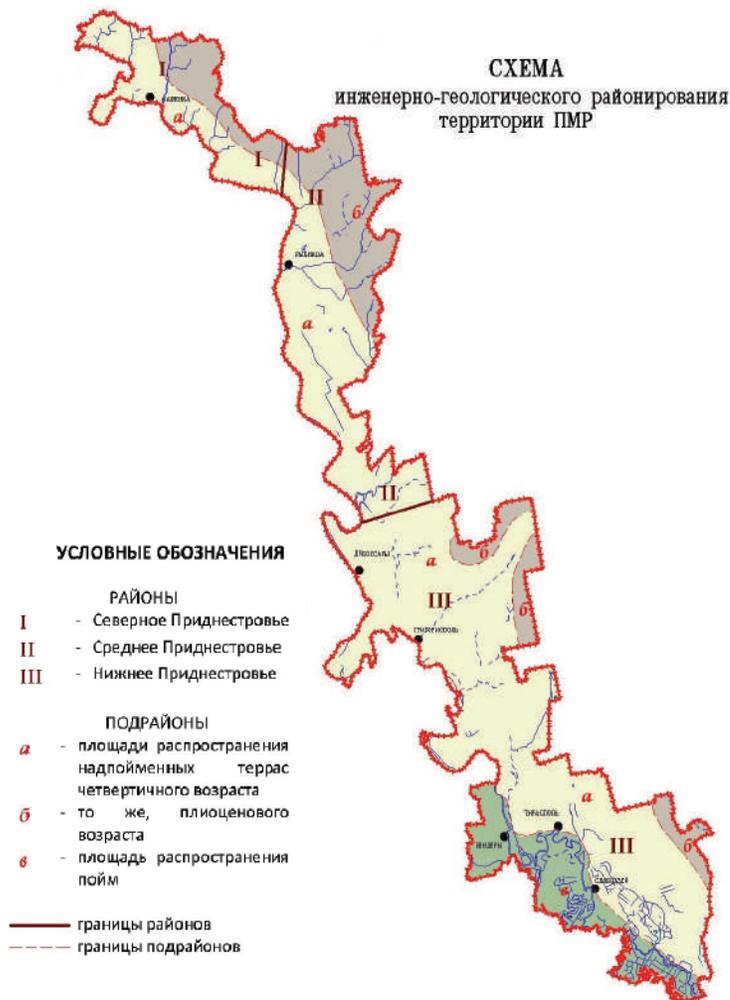


Схема инженерно-геологического районирования ПМР

условий (первых от поверхности водоносных горизонтов), экзогенных геологических процессов, состава и свойств пород в пределах районов и подрайонов можно выделить специфические участки.

Далее приводится краткое описание основных особенностей инженерно-геологических районов Приднестровья.

Район I. Северное Приднестровье простирается от северной границы республики (с. Грушка) до речки Белочи. Его северо-восточная часть относится к отрогам Подольской возвышенности с абсолютными высотами 200–250 м. Рельеф района возвышенный, сильно расчлененный.

Густота расчленения (длина тальвегов) до 2,0–2,5 км/км². Глубина расчленения до 150 м. Пораженность оврагами – 1,5–2,0 га/км². Оползневые, обвально-осыпные, карстовые процессы широко распространены в долинах левосторонних притоков Днестра: Ольшанки, Окницы, Каменки и др.

Долина Днестра каньонообразная, асимметричная. Русло глубоко врезано в отложения венда, мела и неогена. Оно ориентировано в юго-восточном направлении, извилистое, образует ряд крутых меандр, которые вниз по течению выполаживаются.

Пойма слабо выражена, прерывается. Ее ширина обычно менее 100 м. Лишь местами в излуцинах ширина поймы может увеличиваться до 500 м. Вследствие этого масштаб приведенной нами на рисунке схемы не позволил отобразить местоположение подрайона пойм в Северном Приднестровье. Здесь господствующее положение занимает подрайон четвертичных террас (а). Причем низкие (1–2) надпойменные террасы занимают широкие площади только в излуцинах, а наибольшее площадное распространение имеют высокие четвертичные (8–10) террасы. Значительные площади в Северном Приднестровье занимает и подрайон б, состоящий из днестровских плиоценовых (11–12) надпойменных террас.

Особенности инженерно-геологических условий района (извилистость русла Днестра и его левосторонних притоков, высокая плотность и глубина расчленения рельефа) обусловлены относительно неглубоким залеганием кристаллического фундамента (абсолютные отметки кровли от –50 до –160 м) и продолжающимся поднятием терристорий.

Район II. Среднее Приднестровье занимает территорию от р. Белочи на севере до с. Роги на юге. Рельеф района долинно-террасовый полого-извилистый. Абсолютные отметки поверхности постепенно снижаются с севера на юг с 220 м до 120–110 м. Густота расчленения 1,5–2,0 км/км², местами 1,0–1,5 км/км². Глубина расчленения на севере 150–200 м, к югу уменьшается до 150–100 м. Плотность оврагов от 1,5–1,0 га/км² в северной части до менее 0,1 га/км² на юге района. Оползневые процессы развиты слабо. Карстовые явления приурочены к низовьям левосторонних притоков Днестра, к участкам близкого залегания к земной поверхности катериновской карбонатной толщи.

Русло Днестра врезано в отложения неогена и простирается почти прямолинейно в субмеридиональном направлении, меандры широкие, очень пологие. В низовьях каньонообразных долин левосторонние притоки: Окна, Рыбница, Ягорлык и др. На их склонах развиты обвально-осыпные процессы.

Пойма на территории Среднего Приднестровья узкая (100–150 м). Поэтому масштаб схемы районирования не позволяет отобразить площади распространения поймы в этом инженерно-геологическом районе. Южнее с. Попенки в зоне влияния Дубоссарского водохранилища пойма и первая надпойменная терраса погружены ниже уровня воды.

Составляющие подрайон четвертичные низкие (2–7) надпойменные террасы Днестра прижаты к крутому берегу и вы-

тянуты в виде узких полос, в то время как высокие эоплейстоценовые (8–10) террасы занимают широкие поля (до 5–6 км). Подрайон широких плиоценовых (11–13) надпойменных террас Днестра занимает значительную площадь на северо-востоке Среднего Приднестровья.

Террасы этого района сложены аллювием и лёссово-почвенным комплексом, мощность которого достигает 20–30 м. Относительно спокойный рельеф и слабое развитие экзогенных геологических процессов обусловлены стабильным тектоническим режимом района. Глубина залегания кристаллического фундамента от 150 м на севере до 720 м на юге района.

Район III. Нижнее Приднестровье располагается южнее с. Роги в пределах Нижнеднестровской низменности. Рельеф террасовый, равнинный, со слабым уклоном на юго-восток. Высоты поверхности в северо-восточной части района – до 150–200 м, к югу понижаются до 100–50, на крайнем юге – менее 50 м. Густота расчленения преимущественно 1,0–0,5 км/км², южнее г. Тирасполя менее 0,5 км/км².

Глубина расчленения – 100–50 м, южнее г. Тирасполя менее 50 м. Экзогенные геологические процессы развиты слабо. Пораженность оврагами 0,5–0,1 га/км² и менее. Периодически происходят сильные наводнения, вызванные снеготаянием в Карпатах, затяжными ливневыми дождями и нерегулярным сбросом воды из водохранилищ.

Русло р. Днестра в северной части района (Новая Моловата – Ташлык) имеет юго-восточное направление, а в южной части района приобретает меридиональное направление. Для этой части реки характерны крупные сложные меандры (Нов. Моловата, Спя, Бендеры–Терновка).

Пойма, первая и вторая надпойменные террасы в зоне Дубоссарского водохранилища находятся ниже современного уровня воды. Во внутренних

частях меандр пойма достигает ширины 3–5 км. Подрайон распространения пойм занимает юго-западную часть Нижнего Приднестровья

Наибольшее площадное распространение имеет подрайон надпойменных террас четвертичного возраста. Надпойменные плиоценовые террасы в отличие от других инженерно-геологических районов занимают здесь незначительные площади в восточной и северо-восточной части района. Мощность аллювиальных и субаэральных отложений на территории Нижнего Приднестровья до 20–30 м. Глубина залегания кристаллического фундамента от 720 м на севере до 2000 м на юге района.

Нижнее Приднестровье расположено в зоне устойчивых отрицательных тектонических движений. Свидетельства этому: интенсивное меандрирование русла, наличие старицы и многочисленных пойменных озер, широкие поля поймы, расположение цоколей высокой поймы, первой и второй надпойменной террас ниже современного уровня воды р. Днестра. Специфика тектонического режима определила своеобразие инженерно-геологических условий этого района.

Выводы

Территория Приднестровской Молдавской Республики, полностью расположена в террасовой долине р. Днестра. Этим определяется специфика ее инженерно-геологических условий.

В общем инженерно-геологические условия Приднестровья весьма благоприятны для любого наземного строительства и относительно однородны с точки зрения сейсмических свойств грунтов, обуславливающих проявление сейсмических эффектов на земной поверхности. Отмеченные ранее осложняющие обстоятельства

вполне устранимы и не требуют высокозатратных мероприятий.

Обобщение комплексных данных и составленные на их основе карты инженерно-геологических условий и схемы инженерно-геологического районирования территории республики является базовой основой для проведения сейсмического районирования Приднестровья.

Литература

1. Геологический отчет о результатах поисковых и поисково-съёмочных работ, проведенных на территории Среднего Приднестровья в 1961–1963 гг. / В.Н. Димо., И.В. Блюк. – Кишинев: Дурлештская ГГЭ, 1964. – 902 с. (Фонд АGRM).
2. Геологический отчет по глубинному изучению рудоперспективных структур Днестровской разломной зоны / И.Т. Чебан. – Кишинев: Центрально-Молдавская ГРЭ, 1981. – 737 с. (Фонд АGRM).
3. Геологическое строение и полезные ископаемые ПМР. Отчет о геологической съёмке масштаба 1 : 200 000 на площадях листов L-35-XXXV, L-35-V, L-35-VI, L-35-XII, L-35-XVIII с детализацией отдельных площадей до масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, геоэкологическими исследованиями и элементами гидрогеологии. Книга 1. Текст / Е.Н. Хиора. – Дубоссары, 2003. – 326 с. (Фонд ГУП, Дубоссары).
4. Комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съёмка масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации массива орошения «Северо-восточное Приднестровье». Отчет отряда мелиоративной съёмки о работах, проведенных в 1985–1987 гг. Книга 1. Текст / отв. исп. Ю.М. Конев. – Кишинев, 1987. – 163 с. (Фонд АGRM).
5. Отчет о поисковых работах на пильные известняки у сел Хрустовая и Севериновка Каменского района МССР / Л.С. Каневский. – Дубоссары: Южно-Молдавская ГРП, 1973. – 66 с. (Фонд АGRM).
6. Отчет о результатах комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съёмке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации Бельцкой степи (III очередь). / В.Б. Антипович [и др.]. – Кишинев: Молдавская ГГЭ, 1979. – 693 с. (Фонд АGRM).
7. Отчет о результатах поисков пильных известняков в районе населенных пунктов Подоймица, Рашков и Валя-Турково Каменского и Рыбницкого районов МССР / Е.Н. Хиора. – Дубоссары: Южно-Молдавская ГРП, 1976. – 95 с. (Фонд АGRM).
8. Отчет по изучению переработки берегов водохранилищ на территории Молдавской ССР / А.П. Сударев, Н.Н. Холод, Т.В. Волкова. – Кишинев, 1982. – 243 с. (Фонд АGRM).
9. Отчет по инженерно-геологическому изучению оползневых процессов с целью прогноза их развития на территории Молдавской ССР / В.Н. Ткач, Л.К. Бондаренко. – Кишинев: Молдавская ГГЭ, 1976. – 154 с. (Фонд АGRM).
10. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям под обосновывающие материалы строительства Молдавской АЭС / Н.Г. Сергиенко, Ю.Н. Гришняков, В.Л. Горловский. – Киев: Атомтеплоэлектропроект, 1983. – 317 с. (Фонд АGRM).
11. Отчет по инженерно-геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 для целей прогноза оползневого процесса на территории Рыбницкого и Резинского районов МССР / В.Д. Колотова, Л.К. Бондаренко. – Кишинев: Молдавская ГГЭ, 1986. – 713 с. (Фонд АGRM).
12. Отчет по поискам и разведке песчано-гравийных отложений в русле р. Днестр между населенными пунктами Атаки–Каменка / В.И. Захарчук, О.Н. Ангельчук. – Дубоссары: Центрально-Молдавская ГГЭ, 1978. – 421 с. (Фонд АGRM).
13. Отчет по результатам инженерно-геологических обследований населенных пунктов Рыбницкого района. / С.С. Байдина, М.П. Подражанская. – Кишинев: Молдавская ГГЭ, 1977. – 112 с. (Фонд АGRM).

14. Отчет по составлению специализированной карты проявлений геодинамических процессов масштаба 1:200 000 на территории Молдавской ССР / В. Н. Ткач, Ю. М. Конев. – Кишинев, 1976. – 154 с. (Фонд АGRM).
15. Отчет по стационарному изучению переработки берегов крупных водохранилищ на территории МССР / Н. Н. Холод, М. Л. Бакланов, В. В. Чебанова. – Кишинев, 1985. – 483 с. (Фонд АGRM).
16. Пересмотр (актуализация) СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования». Научно-технический отчет / филиал ФГУП «НИЦ „Строительство“» – ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. – М., 2007. – 29 с.
17. **Романов Л. Ф., Капитальчук И. П., Решетилов А. И.** Проблема сейсмической безопасности Приднестровья // Вестник Приднестр. ун-та. – 2007. – № 2 (28). – С. 85–88.
18. Сейсмическое районирование территории СССР. Методические основы и региональное описание карты 1978 г. – М: Наука, 1980. – 308 с.
19. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М.: ПНИИИС, 1996. – 126 с.
20. СП 11-105-97. Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов / Госстрой России. – М.: ПНИИИС Госстроя России, 2000. – 126 с.
21. СП 47.13330.2012. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 1102-96. – М.: Минрегион России, 2012. – 117 с.
22. Строительные нормы и правила. Строительство в сейсмических районах. Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации ОСР-97: комплект карт и другие материалы – М., 1998. – 14 с.
23. Строительство в сейсмических районах Украины: ДБН В.1.1-12:2006. – Киев: Минрегионстрой Украины, 2006. – 84 с.

УДК 550.8.04,550.42,553.3

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Е. Н. Кравченко, В. Н. Кадурин, Т. Ю. Лютенко,
Р. С. Кудэравец, Л. О. Януш*

Представлены результаты работы научно-исследовательской лаборатории «Геологические ресурсы». Отдельные направления исследований основаны на анализе и переинтерпретации фондовой геологической информации с помощью современных геоинформационных систем. Анализируется созданная цифровая модель магнитного поля, выделены и проинтерпретированы магнитные аномалии на отдельных участках территории ПМР. Проведена оценка перспектив минерально-сырьевых ресурсов региона с помощью металлогенического метода.

Ключевые слова: геоинформационная система, базы данных, геофизические и геохимические данные, металлогенический метод.

SOME ASPECTS OF GEOLOGICAL STUDY OF PRIDNESTROVIAN TERRITORY ON THE BASIS OF GEOINFORMATION SYSTEMS

*E.N. Kravchenko, V.N. Kadurin, T.Y., Lutenko,
R.S. Kuderavets, L.O. Janush*

The article presents the results of the research laboratory «Geological resources». Separate directions of researches are considered on the basis of the analysis and reinterpretation of stock geological information by means of modern geoinformation systems. The created digital model of a magnetic field is analyzed, magnetic anomalies are isolated and interpreted in some parts of the Pridnestrovian territory. The assessment of prospects of mineral resources of the territory with the help of metallogenic method is carried out.

Keywords: *geoinformation system, databases, geophysical and geochemical data, metallogenic method.*

Введение

Актуальность исследований обуславливают следующие факторы:

– насущная потребность Приднестровской Молдавской республики (ПМР) в воспроизводстве минерально-сырьевой базы,

– необходимость разработки новой концепции развития геологической отрасли в соответствии с современными положениями эколого-экономической оценки и целесообразностью разработки месторождений полезных ископаемых.

Сведения о геологических ресурсах левобережья Днестра формировались в процессе геологосъемочных, поисковых и геологоразведочных работ, осуществлявшихся на всей территории Днестровско-Прутского междуречья начиная с 1958 г. Накопленный большой объем геологических данных в настоящее время используется в полной мере для информирования специалистов и лишь частично – в целях выработки прогнозных и управляющих решений. Для эффективного использования этих данных целесообразно применение современных технологий, основанных на усовершенствованной геоинформационной системе (ГИС). ГИС должна базироваться на алгоритме сбора и оцифровки данных о геофизических полях, стратиграфии и полезных ископаемых.

Для достижения поставленной цели необходимо следующее:

1) сбор качественной информации о геофизических полях территории ПМР, оцифровка имеющихся карт, их анализ и выделение геофизических аномалий для их последующей качественной и количественной интерпретации с помощью современных компьютерных технологий;

2) создание базы данных ГИС на основании фактического материала, полученного в результате геологического изучения территории;

3) разработка методики оценки минерально-сырьевых ресурсов на основе металлогенического и других методов и ее применение на изученном участке территории ПМР;

4) оценка перспектив минерально-сырьевой базы территории Приднестровья на основе имеющейся базы данных фактического материала и опыта геологоразведочных работ.

Краткий обзор материалов о геофизической и геологической изученности территории Приднестровья

Территория Молдавского Приднестровья начиная с 50-х гг. XX в. была охвачена геофизическими исследованиями: выполнялась крупномасштабная аэромаг-

нитная съемка, производились съемочные и поисково-съемочные работы по обнаружению рудных металлических и неметаллических полезных ископаемых [3]. В процессе изучения отчетов об этих работах было установлено, что исследование этой территории происходило неравномерно. Лучше изучены северные районы, где проводились поисковые и геологосъемочные работы. В центральных районах исследуемой площади были лишь одиночные скважины, пробуренные до пород верхнего протерозоя и палеозоя; работы по глубинному изучению территории не проводились. Региональным геофизическим исследованиям подлежали в основном отдельные территории региона. Наиболее изучена северо-восточная часть левобережья Молдавского Приднестровья. По результатам грави- и магниторазведки масштаба 1 : 25 000 северных районов были созданы гравиметрические карты и карты магнитных аномалий; благодаря геологической интерпретации геофизических аномалий уточнено строение Днестровского разлома.

Одними из довольно полных и качественных геофизических исследований аномального магнитного поля территории ПМР и Молдовы, проведенных на высоком техническом уровне, была аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000, выполненная аэрогеофизической партией комплексной геофизической экспедиции ПГО «Севукргеология» в 1981–1985 гг. В результате этих работ составлены карты аномального магнитного поля, графики (ΔT), масштаба 1 : 50 000; карты аномального магнитного поля, изодинамы (ΔT), масштаба 1 : 100 000 и 1 : 300 000; карты элементов физических полей масштаба 1 : 500 000 [7]. На территории, прилегающей непосредственно к району Северо-Восточного Приднестровья и расположенной главным образом в пределах Украины, партиями Киевской комплексной геофизической экс-

педиции выполнена магнитометрическая съемка масштаба 1 : 25 000. Эти материалы использованы при составлении сводной магнитометрической карты района Среднего Приднестровья [2].

На основании данных региональных геофизических работ масштаба 1 : 50000 (1965–1970 гг.) было проведено структурно-профильное бурение с целью изучения геологического и тектонического строения площади, оценки гравимагнитных аномалий, уточнения зоны Днестровского разлома. В результате установлено, что в геологическом строении площади принимают участие образования архейской, верхнепротерозойской, мезозойской и кайнозойской групп. К наиболее древним образованиям архея относится комплекс пироксен-плагиоклазовых и биотит-плагиоклазовых гнейсов и их мигматитов, довольно широко распространенных в районе (бугская серия). К этому же времени приурочены интрузии основных пород, прорывающие последние и залегающие в форме небольших разобщенных массивов. Нижняя часть отложений осадочного чехла отнесена в состав рифея и венда. В пределах площади выделена система молодых разломов кристаллического основания, которые фиксируются по кровле фундамента и отражаются в осадочном чехле рифея и палеозоя. Главная тектоническая зона – это серия ступенеобразных сбросов северо-западного простирания (Днестровский разлом), с которой связаны излияния основных эффузивов покровного типа, фиксирующиеся в виде непрерывной полосы в пределах опущенного крыла этой зоны. В результате геофизических работ 1950–1990 гг. было уточнено тектоническое строение Днестровско-Прутского междуречья и Приднестровья, в частности выделен ряд линейных тектонических элементов, подтверждены или впервые выявлены тектонические зоны: Днестровская, Каменская, Гидиримская, Арцизско-Фрун-

зенская. Выявлены структуры, перспективные для проведения поисковых работ по обнаружению рудных металлических и неметаллических полезных ископаемых.

**Отдельные результаты
переинтерпретации геофизических
и геологических данных на основании
геоинформационных систем**

Для изучения особенностей аномального магнитного поля территории ПМР выполнено цифровое сканирование изодинам карты аномального магнитного поля ΔT_a территории Молдавского Приднестровья с 11 листов карты масштаба 1:100 000 по материалам Г.М. Федюковой, Д.П. Палий [3], а также карты геофизических полей с данными петрофизики и элементами тектоники В.И. Гуртовенко [2] с помощью ГИС MapInfo 9.

Для детального анализа карты аномального магнитного поля данные из MapInfo 9 экспортированы в формат программы Surfer 11 компании Golden Software и составлена контурная карта из отдельных фрагментов. Цифровая база данных в пакетах MapInfo и Surfer и полная цифровая картина аномального магнитного поля территории ПМР позволяет изучать аномальные свойства магнитного поля любого участка и составлять карты магнитного поля разных масштабов и с разной степенью детализации по сечению изодинам (карт Contour Map, Relief Map, 3D Surface Layer Map и др.). По карте построены магнитные профили с последующим экспортированием величины магнитного поля в программу Grapher, по которым описана структура магнитного поля северного, центрального и южного районов. Данные профили взяты с карты аэромагнитной съемки, поэтому они полностью лишены влияния помех на дневной поверхности. Графики ΔT_a отображают в общих чертах строение кристаллического фундамента.

В качестве примера рассмотрим цифровую модель магнитного поля одного из районов Среднего Приднестровья (рис. 1). В его центральной части намечается крупная овальная отрицательная магнитная аномалия, по краям которой наблюдаются положительные вытянутые с севера на юг магнитные аномалии меньшей интенсивности. В центральной части района амплитуда отрицательной аномалии составляет примерно 250–300 гамм. В южно-восточном направлении наблюдается рост интенсивности магнитного поля с образованием положительной магнитной аномалии амплитудой в 450–500 гамм.

Свойственный этой территории характер магнитного поля наиболее заметен вдоль профиля 2–2 (рис. 1). По нему проведены необходимые расчеты, дана оценка глубины залегания аномалиеобразующего тела. Способ выделения и количественной интерпретации аномалий на выбранных участках цифровой карты магнитного поля базировался в основном на классической интерпретации магнитных аномалий с помощью аналитических и графических методов [4]. Особенности магнитного поля отображают структуру фундамента, который разбит тектоническими нарушениями на отдельные блоки с разными глубинами залегания фундамента, а также с разными магнитными свойствами.

Таким образом, проведен анализ результатов изучения аномалий магнитного поля на территории всего Приднестровья и прослежена их связь с разломно-блоковой тектоникой кристаллического фундамента, выделены отдельные магнитные аномалии и выполнена их качественная и количественная интерпретация. Выделены перспективные участки для детализированных исследований аномальных свойств магнитного поля.

Сведения, полученные при бурении скважин по территории ПМР позволили провести всесторонний анализ условий залегания, возраста и состава слоев горных пород, принимающих участие в

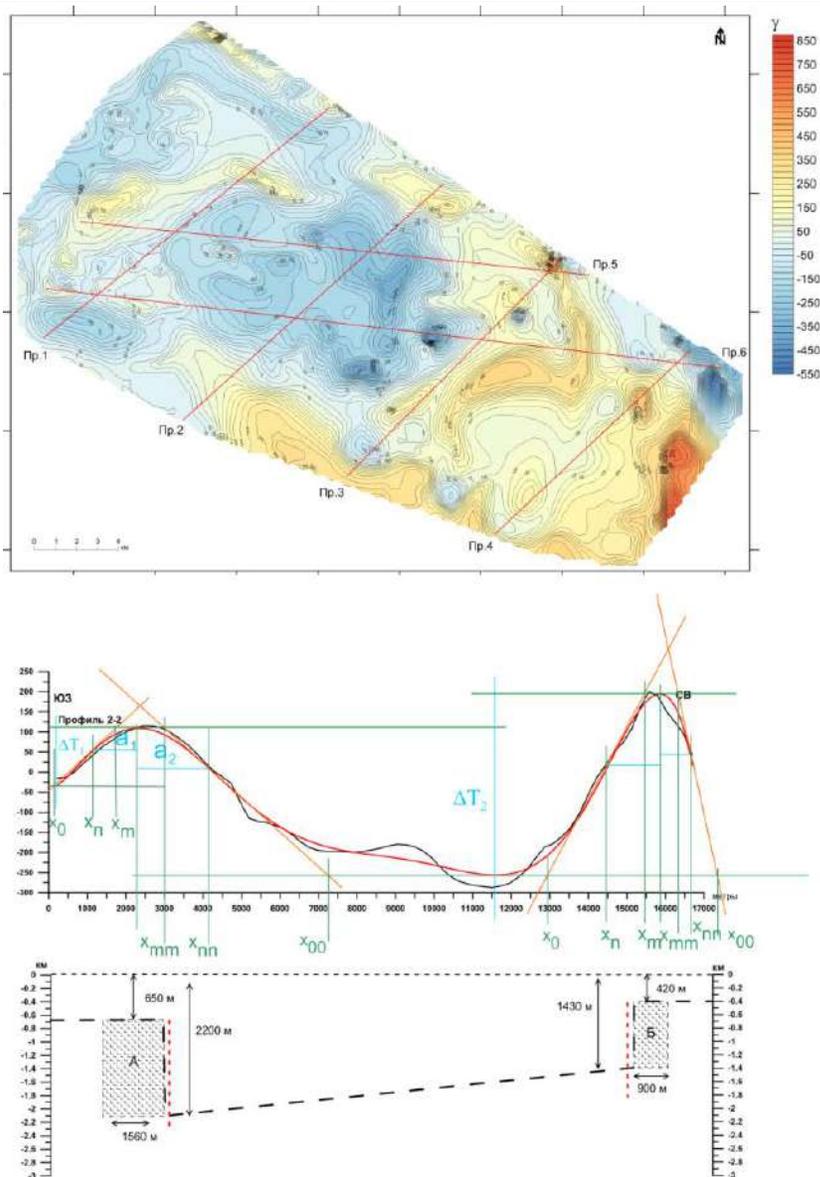


Рис. 1. Карта аномального магнитного поля Среднего Приднестровья, магнитное поле вдоль профиля 2–2 с его схематической интерпретацией

геологическом строении исследуемой территории [1, 5, 6]. Данные сведения были собраны и систематизированы в электронном виде с помощью программного пакета ГИС К-MINE фирмы «Кривбассакадеминвест». Программа обладает модульной структурой и поддержкой многопользова-

тельского режима, позволяет накапливать, обрабатывать, систематизировать данные и производить их анализ в едином информационном поле. Важной особенностью является создание и редактирование баз геологических данных, которые использовались для построения вертикальных раз-

резов, представления объектов в трехмерном пространстве. С помощью баз данных K-MINE по заданным линиям строились разрезы, по которым выявлены и охарактеризованы комплексы пород кристаллического фундамента и осадочного чехла (рис. 2). Были использованы данные по колонкам 289 скважин, в каждой приведено детальное описание стратиграфического разреза, в среднем составляющее от 10 до 30 слоев, различающихся по возрасту и литологическим особенностям (точкам наблюдения). Таким образом, программа K-MINE позволила обработать одновременно в среднем 5780 точек наблюдения.

Анализ общей перспективности стратонтов на полезные ископаемые был проведен с помощью карт, построенных в программе Surfer 11. Главным методом обработки результатов анализа керна скважин был выбран геохимический метод для выявления, оконтуривания и оценки геохимических неоднородностей с помощью карт изолиний. Для их создания на территории исследований были использованы сведения из баз данных по рудным компонентам в ГИС K-Mine по небольшому участку северной части территории республики, изученному геохимически более полно.

В рамках полученных результатов по стратиграфической и геохимической базам данных осуществлена попытка оценить перспективы развития минерально-сырьевой базы территории с помощью металлогенического метода и наметить проектные задачи для поисков полезных ископаемых.

Для оценки рудоносности северной части территории исследований предложены две рабочие металлогенические гипотезы о путях возможной концентрации рудных компонентов:

1) рудные компоненты были сингенетичны и их концентрирование произошло в результате естественных процессов:

а) седиментогенеза;

б) остаточного гипергенеза (выветривания);

2) повышенные концентрации элементов на исследованной площади связаны с интравудной (эпигенетической) минерализацией в результате тектономагматической активизации.

Сравнение карт распространения свинца, цинка, меди, редких земель и фосфора на площади исследованного участка показало следующее: ореолы по свинцу и цинку соответствуют пласту гранитоидов молдавского комплекса *PR₁ ml* (который

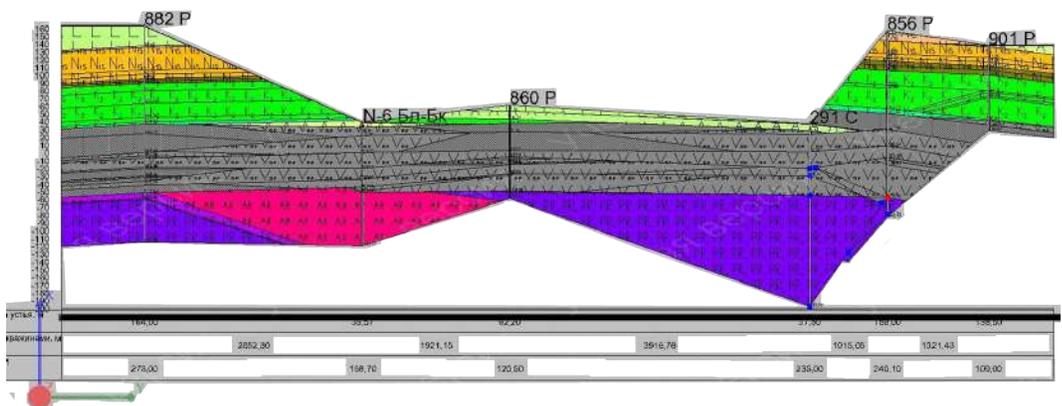


Рис. 2. Литолого-стратиграфический разрез по скважинам 901P, 856P, 291С, 860P, N-6 Бл-Бк, 882P, иллюстрирующий условия залегания пород кристаллического фундамента (область фиолетового и красного цвета) на севере площади исследований

сопоставляется с бердичевским комплексом Украины); ореолы значений меди и цинка коррелируют между собой на площади распространения *каменской свиты* $PR_3 kt$ протерозоя, которая залегает на гранитоидах молдавского комплекса или на песчаниках сорокской свиты рифея, сложена диабазами, корой выветривания эффузивов и относится к рифейской системе осадочного чехла (рис. 3, 4).

Ореолы по свинцу и цинку совпадают с породами *ярышевской свиты* венда, залегающей на *могилевской свите* венда, и по схеме стратиграфии – это вместе немийские $V_{m-p}(nm)$ (песчаники с прослоями алевритов и аргиллитов), борщевьярские $V_{m-p}(bj)$ (аргиллиты битуминозные тонкослоистые), котлубаевские $V_{m-p}(kt)$ (песчаники с прослоями темно-серых аргиллитов) слои.

В центральной и южной части изученного района для архей-протерозойской и вендской толщи концентрация халькофилов имеет наиболее контрастные значения и связана, вероятно, с гидротермальным процессом сульфидной полиметаллической направленности. Присутствие туффигов в разрезе говорит о том, что в позднем венде на сопряженных территориях были проявления магматизма, что привело к сульфидной минерализации по трещиноватым зонам. Несовпадение ореолов меди со свинцом и цинком может свидетельствовать о гидротермальной температурной зональности. Кроме того, на картах видно, что области повышенных содержаний халькофильных элементов имеют линейную направленность, что свидетельствует о тектоническом контроле последних. О влиянии тектонических событий в этом районе свидетельствуют и представленные ранее [3] геофизические материалы.

Максимальные значения содержания фосфора приурочены к уровню границы вендской и меловой систем – к базальным конгломератам сеномана (рис. 5). Совпа-

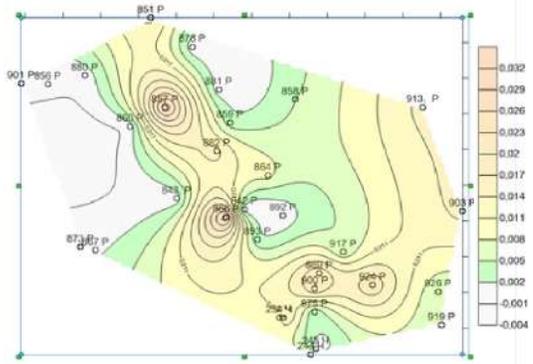


Рис. 3. Карта аномалий содержания меди в породах *каменской свиты*

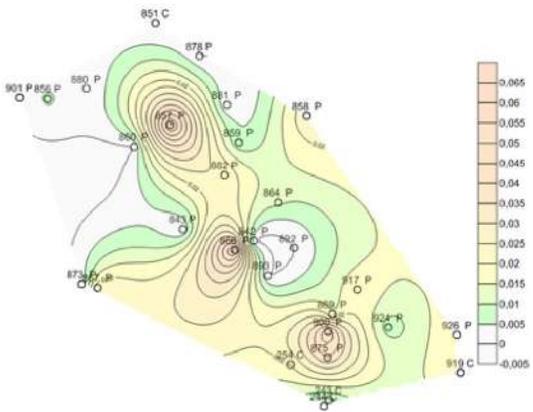


Рис. 4. Карта аномалий содержания цинка в породах *каменской свиты*

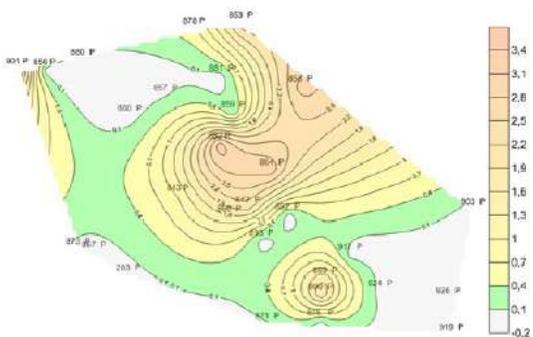


Рис. 5. Карта аномалий содержания фосфора в породах базальных конгломератов сеномана

дение аномалий в отдельных свитах венда, которые не выявляются в других слоях и не встречаются в вышележащих породах мела, говорит в пользу седиментогенной гипотезы. Таким образом, в процессе накопления фосфора и редкоземельных элементов также проявляется стратиграфический рудоконтролирующий фактор.

Заключение

В результате научно-исследовательской работы НИЛ «Геологические ресурсы» была создана цифровая модель магнитного поля Приднестровья, выделены и проинтерпретированы магнитные аномалии на отдельных участках территории ПМР.

Усовершенствована и дополнена база данных по фактическому материалу геолого-съемочных и гидрогеологических скважин, которая станет исходным и локальным модулем в результирующей единой геоинформационной системе.

Проведена оценка перспектив минерально-сырьевых ресурсов территории с помощью металлогенического метода, для чего проанализировано распределение по площади ореолов с высокими содержаниями рудных компонентов. На основе сравнения ореолов и областей высоких значений на разрезах по пяти рудным компонентам предложены и обоснованы две гипотезы концентрации минерального вещества.

Переинтерпретация сведений геофизического изучения с помощью ГИС-технологий, результатов химического и спектрального опробования кернa скважин, химических анализов подземных вод позволила оценить перспективы проведения дальнейших геолого-поисковых работ на территории республики, что является главным практическим результатом исследований.

Полученные результаты позволяют определить виды и приоритеты работ, на-

учно обоснованно сформулировать государственную программу развития минерально-сырьевой отрасли страны как на краткосрочную, так и на отдаленную перспективу. Это возможно при сведении всех данных в геоинформационную систему на основе разработанной модели ГИС.

Литература

1. **Блюк И.В.** О результатах геолого-съемочных работ в пределах листа М-35-142-В (Каменка): отчет // РГФ. – 1962.
2. **Гуртовенко В.И.** Переинтерпретация и обобщение результатов гравиметрической съемки Среднего Приднестровья // Фонды АGRM. – 1972 г.
3. **Кравченко Е., Януш Л., Кудэрavec Р., Чоботок И.** Применение ГИС-технологий для переинтерпретации данных геологического и геофизического изучения Молдавского Приднестровья // Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища: матеріали VI Міжнародної наукової конференції, Львів, 20–23 вересня 2016 р. [Текст]. – Львів: СПОЛОМ, 2016. – С. 111–113.
4. **Логачев А.А., Захаров В.П.** Магниторазведка. – Л.: Недра, 1973. Магниторазведка. Справочник геофизика / под ред. В.Е. Никитского, Ю.С. Глебовского. – М.: Недра, 1980. – 367 с.
5. **Рыборак В.М.** О групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 листов М-35-141-В; М-35-142-В,Г и геологическом доизучении площадей масштаба 1:50000 листов М-35-141-А,Г с общими поисками (Среднее Приднестровье): отчет // РГФ. – 1990.
6. **Сергеев В.П.** Глубинное геологическое картирование масштаба 1:50000 листов М-35-140-Б; М-35-141-А,Б,Г и М-35-142-В (Среднее Приднестровье): отчет // РГФ. – 1982.
7. **Федюкова Г.М., Палий Д.П.** Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 территории Молдавской ССР: отчет Аэрогеофизической партии КГЭ за 1981–1985 гг.: в 5 т. – Киев, 1985.

УДК 511.4(282.247.314)+551.4(084.3)

К ВОПРОСУ О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОМ ДЕЛЕНИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Д.С. Захаров, А.Н. Мунтян

Представлены результаты исследования геоморфологических особенностей Приднестровья. Вся территория поделена на отдельные морфоструктуры, для которых рассчитаны основные морфометрические показатели рельефа (высота, крутизна и вертикальное расчленение). Выявлены основные различия в морфометрии геоморфологических единиц. Составлена карта геоморфологического деления региона.

Ключевые слова: геоморфология, морфоструктура, морфометрия рельефа, компьютерная обработка данных, цифровая модель рельефа.

TO THE ISSUE OF GEOMORPHOLOGICAL DIVISION OF PRIDNESTROVIE

D.S. Zakharov, A.N. Muntean

The article shows the investigation of geomorphological peculiarities of relief of Pridnestrovien territory. The authors carried out the territorial division on separate morphostructures, for which the basic morphometric parameters of relief were calculated (height, steepness, vertical dismemberment). The basic differences in the morphometry of geomorphological units are identified. The map of geomorphological division of the region is constructed.

Keywords: geomorphology, morphostructure, relief morphometry, computer data processing, digital elevation model.

Введение

Рельеф местности играет огромную роль в формировании облика территории. Местные геоморфологические условия зачастую определяют характер хозяйственной деятельности. Рельеф Приднестровья отличается высокой контрастностью на сравнительно небольшой площади.

Сложный расчлененный рельеф в условиях преобладания в структуре земельного фонда региона земель сельскохозяйственного назначения (71,3 %) предъявляет особые требования к изучению местных геоморфологических и морфометрических особенностей в целях снижения интенсивности развития склоновых процессов, а следовательно, и оптимизации землепользования.

Цель работы: дифференциация территории Приднестровья на геоморфологические единицы.

Изучением геоморфологии региона в разное время занимались многие исследователи [1, 2, 6, 11], в результате чего появился ряд схем геоморфологического районирования. Однако на конечный результат очень повлияли критерии группировки. Так, И.Ф. Горбунов [6] взял за основу районирования абсолютные высоты, а Н.А. Бобок, Ю.Л. Беленький [2] руководствовались особенностями морфоструктур и историей их развития, основными чертами морфоскульптуры и характером проявления современных экзогенных процессов. В то же время Г.И. Билинкис и др. [1] в качестве критериев приняли особенности геологического строения, новейшую тектоническую структуру, морфометрические показатели,

морфологию, генезис и возраст отдельных геоморфологических единиц.

Территория Приднестровья охватывает несколько геоморфологических областей (морфоструктуры 2-го порядка), являющихся частью Восточно-Европейской платформы (морфоструктура 1-го порядка). В зависимости от целей исследования количество областей и их границы определялись по-разному.

По данным последних масштабных работ 1970–1980-х гг. для территории МССР [1, 5], основной единицей геоморфологического районирования принята *область (морфоструктура)*. В качестве основных критериев нанесения границ геоморфологических единиц применено произведение группировок исследуемой территории по возрасту и абсолютной высоте в соответствии с более ранними исследованиями [9].

Материалы и методы

При обособлении морфоструктур использованы картографические материалы; данные геолого-съёмочных работ 1985–1990 гг. на территории МССР [4, 5, 7] и комплексной геологической съёмки для территории Приднестровья масштабом 1:200 000 листа L – 35 – XII (Тирасполь) 1987–1992 гг. [10].

За основу взята схема Букатчука П. Д. и Покатилова В. П. [7] из 16 разновозрастных террасовых уровней. Группировка террас по возрасту проведена с учетом схемы стратиграфии плио-плейстоцена, принятой в результате заседания Московской стратиграфической комиссии (МСК) в 1995 г. с дополнениями [3]. Приняты следующие стратиграфические подразделения: плиоцен (5,2–1,8 млн. лет); эоплейстоцен (1,8–0,8 млн. лет); неоплейстоцен (0,8–0,01 млн. лет); голоцен (от 0,01 млн. лет).

Оценка рельефа региона основана на цифровой модели рельефа (ЦМР), полученной в результате космической георадарной съёмки SRTM.

Обработка материалов выполнена с использованием геоинформационного пакета ArcGIS 10.1.

Результаты и обсуждение

Значения абсолютных высот территории сгруппированы на классы гипсометрии с шагом 50 м. Таким образом, получены классы: 0–50 м, 50–100 м, 100–150 м, 150–200 м, 200–250 м, >250 м.

Эрозионно-денудационные процессы прошлых лет отражены в современных морфологических особенностях рельефа: крутизне склонов и вертикальном расчленении рельефа.

Распределение территории по крутизне склонов показывает, что преобладающая часть территории левобережья Днестра занята пологими (до 3°) склонами, но немало и склонов средней крутизны (3–6°) (табл. 1).

На территории современного Приднестровья было закартировано 13 террас: 3 (XIII–XI) плиоценового; 4 (X–VII) эоплейстоценового и 6 (VI–I) плейстоценового возраста, а также выделена голоценовая пойма (рис. 1) [5, 8, 9]. В проведенном исследовании принято подразделение террас Днестра на плиоценовые, эоплейстоценовые, неоплейстоценовые террасы, а также выделена голоценовая пойма (рис. 2).

Таблица 1

Распределение крутизны склонов Приднестровья

Крутизна склона, град.	Площадь, га	Доля, %
0–3	343206,9	78,3
3–6	61857,06	17,2
6–12	11972,3	3,3
>12	3990,7	1,1
Всего	359170	100

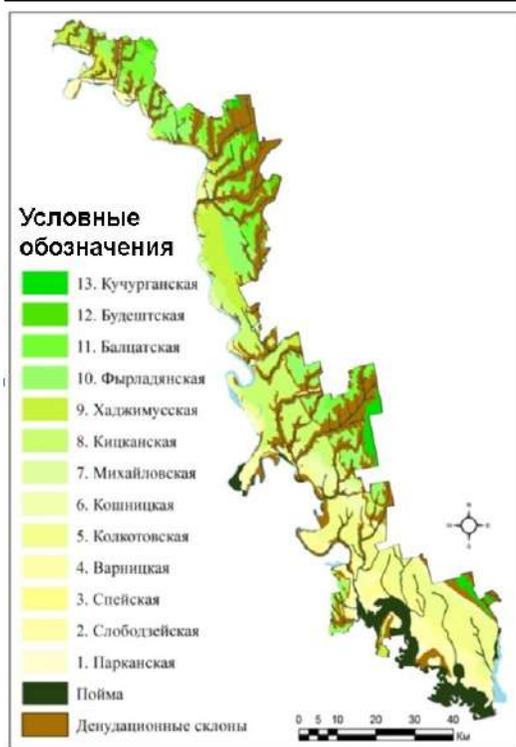


Рис. 1. Расположение террас Днестра

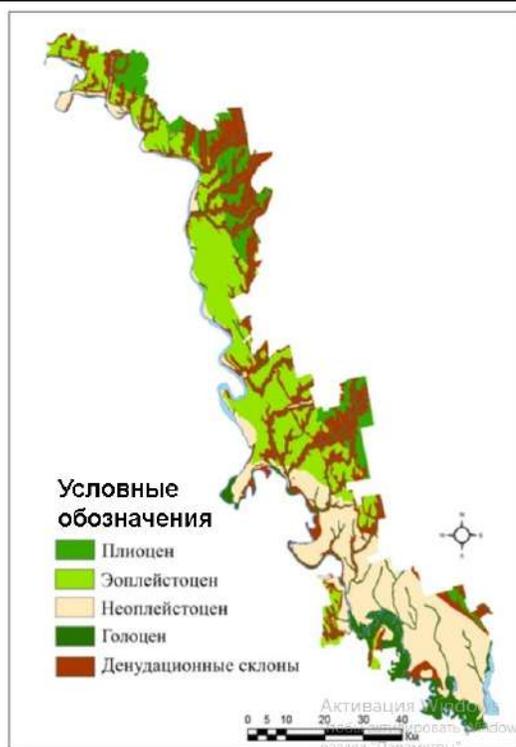


Рис. 2. Геологический возраст аллювиальных пород и поверхностей выравнивания

При нанесении границ основных геоморфологических единиц – Волыно-Подольской возвышенности и Нижнеднестровской равнины – применялось произведение группировок по возрасту и высоте (рис. 3). В случае обособления Каменского и Кошницкого понижений Днестра в качестве одного из критериев рассмотрены данные неотектоники. Структурные нарушения фундамента и осадочного чехла территориально соответствуют группировкам по возрасту и высоте.

Выделены следующие геоморфологические единицы (морфоструктуры) (рис. 4):

1. Волыно-Подольская возвышенность.
2. Нижнеднестровская равнина:
 - а) верхний ярус рельефа,
 - б) нижний ярус рельефа.

3. Понижения Днестра:

- а) Каменское,
- б) Кошницкое.

4. Нижнебыковская равнина.

5. Кучурганская равнина (долина р. Кучурган).

Предлагаемая схема геоморфологического деления территории Приднестровья сопоставлена с основными схемами других авторов, работающих в области геоморфологии МССР и Республики Молдова. Предлагаемая для левобережья Днестра схема схожа со схемой Г.М. Билинкиса и др. [1] в том, что в пределах Волыно-Подольской возвышенности выделяется Каменское понижение. Нижнеднестровская равнина в предлагаемой схеме делится на верхний и нижний ярусы, как и в схеме И.Ф. Горбунова [6]. Предусмотрено обособление небольшого участка

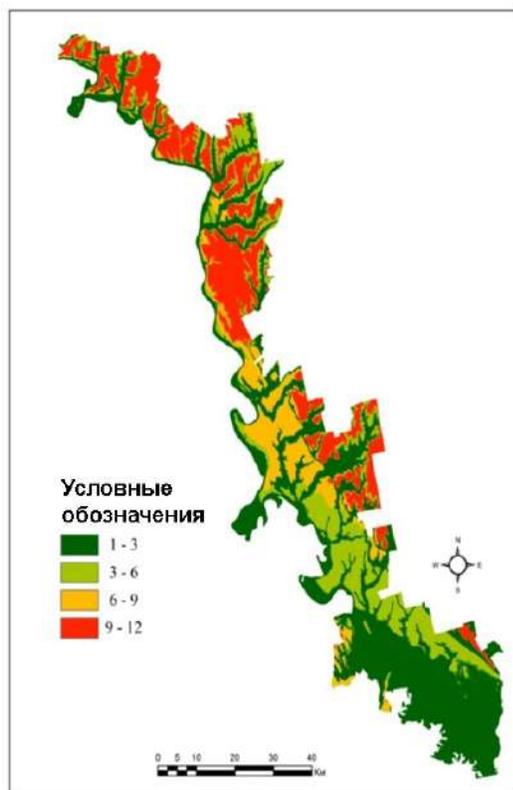


Рис. 3. Результаты группировки территории по высоте и возрасту



Рис. 4. Геоморфологические единицы

Кучурганской равнины. При районировании правобережья Днестра выделяется Нижнебыковская равнина, как и в работе Н.А. Бобок и др. [2].

Для оценки корректности предлагаемой схемы геоморфологического деления определено, насколько геоморфологические единицы различаются по основным морфометрическим показателям: абсолютной высоте [11], крутизне склонов и вертикальному расчленению (табл. 2).

Представленные в табл. 2 геоморфологические единицы различаются по абсолютной высоте, крутизне склонов и вертикальному расчленению. По средней высоте над уровнем моря наиболее контрастными являются Вольно-Подольская возвышенность (157,3 м) и понижения Днестра (28,5 м).

Между обособленными в предлагаемой схеме средним и нижним уровнями Нижнеднестровской равнины заметны значительные различия в основных морфометрических характеристиках. Так, средний и нижний уровни Нижнеднестровской равнины различаются более чем в 2 раза: по средней высоте над уровнем моря (93,3 м и 40,5 м), по средней крутизне склонов ($2,5^\circ$ и $1,2^\circ$), среднему вертикальному расчленению (4,6 м и 2,1 м).

Понижения Днестра по вышеуказанным критериям близки к нижнему уровню Нижнеднестровской равнины по средней крутизне склона ($1,5^\circ$ и $1,2^\circ$), среднему вертикальному расчленению (2,5 м и 2,1 м), однако значительно различаются по средней абсолютной высоте (28,5 м и 40,5 м).

Основные морфометрические характеристики геоморфологических единиц

Геоморфологическая единица	Высота, м			Крутизна склона, град.			Вертикальное расчленение, м		
	max	min	сред.	max	min	сред.	max	min	сред.
Волыно-Подольская возвышенность	271	25	157,3	38,7	0	3,5	111,7	0	6,5
Нижнеднестровская равнина	169	0	58,2	32,8	0	1,6	104,6	0	2,9
В том числе:									
верхний ярус	169	0	93,3	32,8	0	2,5	104,6	0	4,6
нижний ярус	133	0	40,5	21,8	0	1,2	65,1	0	2,1
Понижения Днестра	75	12	28,5	27,2	0	1,5	48,5	0	2,5
Нижнебыковская равнина	159	7	66,9	19,5	0	3,2	49,8	0	5,8
Кучурганская равнина	130	5	42,9	18,7	0	4,6	44,5	0	7,9

Это позволяет обособить указанные участки на основе не только данных о неотектонике, но и морфометрии.

Необходимо выделить в качестве самостоятельной геоморфологической единицы русла Днестра с его притоками, которые имеют свои геоморфологические особенности.

Заключение

Современными ГИС-технологиями на основе цифровой модели рельефа (ЦМР), полученной в результате космической георадарной съемки SRTM, была проведена оценка рельефа региона по основным морфометрическим показателям. Выделено 5 морфоструктур, различающихся по высоте, крутизне склонов и вертикальному расчленению. Точно определены границы геоморфологических единиц. Составлена карта геоморфологического деления Приднестровья.

Используя дополнительные морфометрические критерии рельефа и геологического строения, целесообразно произвести более детальное районирование Волыно-Подольской возвышенности и других геоморфологических единиц.

Литература

1. Билинкис Г.М. Геоморфология Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 188 с.
2. Бобок Н.А., Беленький Ю.Л. Геоморфологическое районирование Молдавской ССР // Проблемы географии Молдавии. – 1975. – Вып. 10. – С. 50–61.
3. Борисов Б.А. Дальнейшее совершенствование общей стратиграфической шкалы четвертичной системы // Геологические события неогена и квартера России. Современное состояние стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций: материалы Всероссийского совещания (г. Москва, 27–30 марта 2007 г.). – М.: ГЕОС, 2007. – С. 16–19.
4. Геологическая карта МССР / сост. Комплексная геолого-тематическая партия Управления геологии МССР, Институт геофизики и геологии АН МССР; подгот. к печати ЦТЭ Глав КГУ «Укргеология» Мингео СССР; сост. И.В. Блок [и др.]. Масштаб 1:200 000. 1985.
5. Геоморфологическая карта МССР / сост. Институт геофизики и геологии АН МССР, Комплексная геолого-тематическая партия Управления геологии МССР; подгот. к печати ЦТЭ Глав КГУ «Укргеология» Мингео СССР; сост. Г.М. Билинкис [и др.]. Масштаб 1:200 000. 1985.
6. Горбунов И.Ф. Рельеф Молдавии и его количественные характеристики // Труды До-

кучаевской конференции. – Кишинев: Штиинца, 1961. – С. 119–125.

7. Изучение стратиграфии и литологии аллювиальных и покровных плиоцен-четвертичных отложений Молдавской ССР: отчет о НИР / Молдавская гидрогеологическая экспедиция; рук. Никитин О.А, исполн.: В.П. Покаитов [и др.]. – Кишинев, 1990. – 364 с.

8. Мунтян А.Н. Изучение влияния горизонтальной и вертикальной расчлененности территории и уклонов местности на эрозионную опасность территории на примере Приднестровья // Вестн. Приднестр. ун-та. Сер. Мед.-биол. и хим. науки. – 2015. – №. 2. – С. 134–138.

9. Мунтян А.Н., Захаров Д.С. Применение геоинформационных технологий для

дифференциации генетических типов рельефа долинно-речных комплексов (на примере нижнего Днестра) // Науч. ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2014. – № 10 (181), вып. 27. – С. 166–174.

10. Отчет о результатах комплексной геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемки, геологического доизучения масштабом 1:200 000 листа L-35-XII (Тирасполь): отчет о НИР / Управление геологии МССР; рук. Поздняков И.А. – Кишинев, 1992. – 623 с.

11. Unități de relief / Institutul de Ecologie și Gejografie al Academiei de Științe a Republicii Moldova, Chișinău; N. Boboc, E. Mițul, Gh. Sîrdoev. 1:1 500 000. – Chișinău, 2006.

УДК 56.074.6

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ СРЕДНЕСАРМАТСКИХ ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК ПРИДНЕСТРОВЬЯ

И.П. Балеv, С.Г. Маева

Представлены результаты детального фациального и палеоэкологического анализа фауны среднесарматских органогенных построек Приднестровья. Приведены экологические группы малакофауны в зависимости от их отношения к различным факторам среды по тому диапазону условий, в которых формы могут развиваться, размножаться и образовывать массовые скопления.

Ключевые слова: сармат, фации, биогерм, биостром, калиптра, стратиграфический диапазон, эвритермный, стенотермный.

PALEOECOLOGICAL ANALYSIS OF THE FAUNA OF MIDDLE-SARMAN ORGANOGENIC CONSTRUCTIONS TRANSNISTRIA

I.P. Balev, S.G. Maeva

A detailed facial and paleoecological analysis of the fauna of the Middle Sarmatian organogenic buildings of Transnistria is given. Ecological groups of the malacofauna are presented depending on their relation to various factors of the medium for that range of conditions, depending on which the forms can develop, multiply and form mass clusters.

Keywords: sarmat, facies, bioherm, biostrom, calipter, stratigraphic range, eurythermal, stenothermal.

Введение

На территории Приднестровья органогенные постройки распространены в окрестностях Каменки и на территории расположенных близ Григориополя сел Красногорка и Бычок. В основном они сложены мшанками и известковыми водорослями, образующими органогенные тела диаметром до 3–5 м. Мощность их в окрестностях Григориополя достигает 10–15 м [17, с. 32].

В истории изучения сарматских отложений юго-запада Восточно-Европейской платформы А.Н. Янакевич [17, с. 34] определил три этапа:

1) 1830–1880 гг.: накопление геолого-палеонтологического материала;

2) 1880–1936 гг.: палеонтологическое обоснование стратиграфии вышеозначенного региона;

3) появление трудов, в которых рассматриваются в основном вопросы эколого-стратиграфического плана.

Наиболее раннее описание органогенных построек сарматского возраста встречается в работах И.Ф. Синцова [14], А.П. Иванова, В.Д. Ласкарева. В период с 1921 по 1928 г. И. Симионеску и Р.Р. Выржиковский подробно описали некоторые органогенные массивы в направлении Кишинев–Каменка–Летичев [3]. Много внимания органогенным образованиям уделяли П.К. Иванчук и Э.А. Шантар [5], М.Я. Рудкевич [12].

Всесторонне представил литологию и типизацию органогенных построек среднего сармата В.С. Саянов [13]. Он принял классификацию, в которой фигурируют несколько размытые термины Андрусова. Однако, по нашему мнению, наиболее полной и точной является классификация, предложенная Н.М. Задорожной [4], которая выделяет следующие виды построек: элементарные (калиптры), простые (биостром, биогерм), сложные (биостромный,

биогермный, калиптровый массивы), сложнодифференцированные (рифид, риф).

Все эти сложные органогенные постройки разнообразны по форме: от элементарных построек – калиптр до сложных – биогермного массива. По генезису и возрасту они принадлежат предположительно к стратиграфическому диапазону новомосковского–васильевского горизонтов среднего сармата Приднестровья.

В 1955 г. вышла в свет работа Емилии Сауля: «Recifs et facies detritigues du sarmatien moyen de la partie central de la Bessarabie», в которой представлены результаты комплексного изучения органогенных построек среднего сармата Бессарабии и приводится морфологическое описание некоторых родов ископаемых моллюсков [19]. Исследования, представленные в этой работе, проводились значительно раньше – в 30-е гг. XX в. Нет работ, которые давали бы комплексное описание самих сарматских органогенных построек, их морфологии, типов и как следствие – экологической обстановки.

Цель исследования: детальный фациальный и палеоэкологический анализ фауны среднесарматских органогенных построек Приднестровья. Выявление экологических групп малакофауны, их отношения к различным факторам среды. Определение условий, в которых формы могут развиваться, размножаться и образовывать массовые скопления.

Материалы и методы

Палеогеографические исследования дают возможность определить генезис различных типов отложений, выявить взаимоотношения и взаимосвязь различных генетических типов осадков и охарактеризовать состав органического мира. Совокупность данных позволяет не только представить площадное распределение

выделенных генетических групп и типов осадков, но и дать характеристику важнейших физико-географических условий прошлого, т. е. охарактеризовать ландшафты и климаты, определить динамический режим водной и воздушной среды. К числу наиболее общих методов восстановления древней физико-географической обстановки относится фациальный и палеоэкологический анализ.

В ходе полевых работ на исследуемой территории обнаружены и описаны биогермные массивы (наиболее крупные сооружения), а также входящие в состав массивов биогермы, которые встречаются в виде отдельных тел на всем протяжении от Каменки до Тирасполя. В состав органогенных комплексов входят биостромы. Обнаружены и описаны самые мелкие, или элементарные, постройки – калиптры.

За время исследования нами были описаны комплексы отложений, которые можно было наблюдать в естественных условиях на левом берегу р. Днестра – в местах, вскрытых водной эрозией, а также на склонах донных оврагов, стенках карьеров. Из каждого слоя отбирались образцы породы и остатки фауны. Такие обнажения есть практически вдоль всего берега Днестра – от г. Каменки до г. Тирасполя. При обработке коллекционного материала, собранного из естественных обнажений в окрестностях сел (Грушка, Кузьмин, Бурсук, Подойма, Большой Молокиш, Бутучены, Выхватинцы, Тея, Ташлык, Бутор, Красногорка) и городов (Дубоссары, Григориополь), мы имели возможность детально изучить отдельные морфологические признаки раковин сарматских *Gastropoda* и *Bivalvia*.

Результаты и обсуждение

По классификации Г.Ф. Крашенинникова [9, с. 35–71], к вышеназванным

органогенным формам приурочены пространственно и генетически тесно связанные друг с другом фации, а именно: фация биогермных тел; фация биостромов; фация органогенно-обломочно-карбонатных образований, являющихся результатом разрушения биогермных тел и биостромов; фация водорослево-нарастных образований и калиптр; фация оолитово-детритово-карбонатных образований. Каждая фация состоит, в свою очередь, из одного или нескольких типов отложений, которым в ископаемом состоянии соответствуют одна или несколько пород. Естественно, что в пределах водного бассейна все представители фауны, обитающие в воде от поверхности до дна, являются одновременно и по захоронению образуют комплексы фауны в отдельных породах или фациях. Поэтому при анализе типов пород остатки организмов являются лучшими показателями первичных особенностей среды.

Самые сложные постройки на исследуемой территории – это биогермные массивы, открытые в окрестностях г. Каменки, сел Хрустовая, Севериновка по бортам реки Каменки и ее притоков. Каждый массив включает отдельные биогермные тела, сложные по составу и строению.

В пределах фации биогермных тел встречаются в основном четыре типа известняков смешанного состава: биогермно-водорослевые, биогермно-водорослево-мшанковые, биогермно-мшанковые, детритово-ракушечные.

Основу биогермных тел составляют биогермно-водорослевые, биогермно-водорослево-мшанковые, биогермно-мшанковые известняки с редко рассеянными (1,5–3 %) захороненными в прижизненном состоянии раковинами и ядрами представителей *Cerithium*, *Gibbula*, *Buccinum*, *Modiolus* и трудноопределяемых двустворок и гастропод. Большинство биогермнолюбивых моллюсков являются представите-

лями подвижного бентоса – ползающими по субстрату видами родов *Cerithium* и *Buccinum*; прикрепленного биссусом неподвижного бентоса – видами рода *Modiolus*, а также плотноприсасывающимися представителями рода *Gibbula*.

Между крупными глыбами биогермано-водорослевого известняка распространены детритово-ракушечные известняки, сильно отличающиеся от остальных. Здесь моллюски составляют около 30 % всех остатков организмов. Двустворчатые представлены зарывающимися – мактры, кардиумы и тапесы составляют четвертую часть всех моллюсков; прикрепленными биссусом – модиолусами. Из гастропод ползающие – букцинумы, трохусы и потамидесы – составляют около половины, имеются и плотноприсасывающиеся – гиббулы. Большинство раковин хорошей или удовлетворительной сохранности [18, с. 35–71].

В 2001 г. в окрестностях села Красногорка были изучены некоторые разрезы среднесарматских известняков, в которых помимо прочих построек обнаружены биостромы. Кроме того, биостромы имеют место в структуре Жапкинського биогермного массива и являются связующим звеном между отдельными скоплениями биогермов [2, с. 39–44].

Биостромные тела и комплекс пород, в которых они заключены, выделены как фация биостромов, включающая два типа пород: водорослевые известняки и оолитово-детритовые известняки. Что касается литологических особенностей водорослевых известняков, они не отличаются от вышеописанных биогермано-водорослевых известняков. Моллюски составляют около 4 % органических остатков и распределены весьма неравномерно. Большинство (70 %) всех биостромнофильных форм относятся к подвижному бентосу (*Cerithium*, *Buccinum*, *Potamides*, *Trochus*, *Barbotella*), 24 % приходится на плотнопри-

сасывающихся *Gibbula* и 6 % составляют прикрепленные биссусом модиолусы [7, с. 31–94].

Оолитово-детритовые известняки заполняют пространства между биостромными телами. Насыщенность моллюсковой фауной – около 20 %. Среди двустворчатых выделяются комплексы зарывающихся моллюсков (*Tapes*, *Macra*, *Cardium*) и прикрепленных биссусом (*Modiolus*). Гастроподы представлены плотноприсасывающимися к субстрату гиббулами и ползающими (*Cerithium*, *Buccinum*, *Potamides*, *Trochus*, *Barbotella*). Обнаружены целые раковины хорошей и удовлетворительной сохранности, обломки, ядра и отпечатки.

Калиптры – самые мелкие (до 1,5 м) органогенные постройки на территории Приднестровья. Структура концентрическая. Наружный слой образован водорослями и представляет собой корку. Ядро заполнено детритовым материалом с остатками форм родов *Macra*, *Tapes*, *Cerithium*, *Buccinum*, *Modiolus*.

Согласно литературным данным по экологии современных родов пластинчатожаберных и гастропод [7, с. 31–94] все виды пластинчатожаберных и гастропод, встречающиеся в ископаемом состоянии в органогенных среднесарматских постройках Приднестровья, относятся к семи родам.

I. Семейство *Trochidae* Orbigny, 1837.

Род *Gibbula* Leachin Risso, 1826.

Согласно справочнику по экологии морских брюхоногих [7, с. 31–94] гиббулы относятся к эпибентосу и являются довольно активными моллюсками. Свободно передвигаются с места на место с помощью ноги. Способны крепко присасываться к субстрату. Они являются фитофагами, питаются диатомовыми водорослями и цистозирой. Населяют самые разные грунты, но предпочитают песчаные и песчано-каменистые [1, с. 47]. Большинство

современных видов обитают в водах с нормальной (18–20 %) соленостью. Род в целом эвригалинный, но отдельные виды приспособлены к различным условиям солевого режима. Гиббулы теплолюбивы, обитают в водах с положительными температурами. Преимущественно мелководные формы. Гиббулы довольно выносливы по отношению к динамике вод. Предпочитают воды со значительным содержанием кислорода [6, с. 131].

II. Семейство *Cerithidae Fleming*, 1828.

Род *Cerithium Bruguiere*, 1841.

Современные представители рода *Cerithium* – свободно передвигающиеся формы, некоторые зарывающиеся. Они относительно теплолюбивы, по сведениям Л.А. Невесской [14, с. 131; 16, с. 81] и др., обитают в морях на глубинах от 10 до 140 м, главным образом в пределах верхней сублиторали.

Цериты предпочитают каменистый, песчаный, реже песчано-илистый грунт с обломками литотамний и галькой или грунт, представленный плохо отсортированным песком. Цериты являются типичными фитофагами.

Большинство представителей данного рода стенооксифонтны. При этом отношение к степени подвижности воды у них различное.

По отношению к солености эти организмы следует отнести к эвригалинным формам. Причем некоторые виды можно обнаружить в солоновато-водной приливно-отливной зоне. Другие же встречаются при солености, колеблющейся от 5 до 35 ‰, а иногда достигающей 42 ‰ [8, с. 71].

Сарматские виды, судя по общему характеру фаунистического комплекса, в котором встречаются представители рода *Cerithium*, обитали в умеренно теплых водах и были, очевидно, эвригалинными формами, предпочитая небольшие глубины и скалистый или песчано-глинистый

грунт, о чем свидетельствует распространение ископаемых форм в известково-песчано-глинистых осадках Молдавского Приднестровья и сопредельных территорий.

III. Семейство *Potamidae*.

Род *Potamides Brongniart*, 1810.

По материалам справочника по экологии морских брюхоногих [7, с. 98], данные по экологии современных потамидесов немногочисленны и ограничены. Это свободно передвигающиеся растительноядные моллюски, обитающие на глубинах от 5 до 100 м, в основном на илистых, илисто-песчаных и тонкопесчаных грунтах в зоне распространения ламинарий.

Отдельные виды приспособились к различным условиям солевого режима (что свидетельствует о значительной эвригалинности данного рода) – от 5 до 30 ‰, хотя оптимальными условиями для их процветания является соленость, варьирующая в пределах 10–20 ‰.

Что касается температуры, потамидесы являются относительно теплолюбивыми формами. Как утверждает Л.А. Невесская [14, с. 71] и др., для них типичны участки бассейна с умеренной подвижностью вод. Это стенооксифонтные формы.

IV. Семейство *Buccinidae Latreille*, 1825.

Род *Buccinum Linne*, 1758.

Встречаются на грунтах всех типов – от илистых до каменистых. Глубина обитания – от литорали до псевдоабиссали. Хищники. Большинство видов – жители морей с нормальной соленостью, однако отдельные виды выдерживают некоторое опреснение. Оптимальная температура для размножения на глубине 10–15 метров – до 14°, на глубине 40 метров – 5°. Большинство представителей рода обитает в прибрежных участках, подверженных действию прибоев, хотя некоторые предпочитают более спокойные воды [16, с. 71].

V. Семейство *Mytilidae* Fleming, 1828.

Род *Mytilus* Linne, 1799.

Ведут сидячий образ жизни. Прикрепляются к субстрату при помощи биссуса. Фильтраторы, питаются планктоном, органическим детритом и личинками прибрежных организмов. Стеногалинны, хотя некоторые формы переносят значительное понижение солености, но не ниже 5 ‰. Эвритермны [15, с. 77]. Проживают в диапазоне от приливно-отливной зоны до абиссальных глубин. Предпочитают наличие сильных придонных течений. Эвриоксибионты.

VI. Семейство *Cardiidae* Lamarck, 1819.

Род *Cardium* Linne, 1758.

Достаточно активные двустворки, ползарываются в грунт, но способны прыгать. Типичные фильтраторы. Населяют мягкие грунты, предпочитают илисто-песчаный. Обитают в литоральной и sublиторальной зонах, но некоторые виды проникают на большие глубины. Кардиды отличаются значительной эвригалинностью и переносят как значительное опреснение, так и осолонение. Эвритермны. Наличие годичных раковин – показатель мелководных условий с сезонными колебаниями температур. Могут переносить небольшое и непродолжительное ухудшение кислородного режима [4, с. 71].

VII. Семейство *Maclridae* Fleming, 1828.

Род *Maclra* Linne, 1767.

Согласно материалам справочника по экологии морских двустворок [8, с. 114] представители этого рода приурочены к прибрежной части sublиторальной зоны. Обитают эти моллюски на самых разнообразных грунтах. Характерный для поселений мактр грунт – песчаный, реже песчано-илистый. Они зарываются в грунт с помощью довольно мощной удлинённой языковидной ноги, выставляя над поверхностью дна только концы сифонов. Представители данного семейства – филь-

раторы тонких взвесей. Они являются сравнительно эвригалинными моллюсками, живущими при солености от 17 до 37 ‰. Относительно температуры известно, что они встречаются обычно в морях субтропических и умеренных широт, хорошо переносят понижение температуры до 10–12°. Глубина обитания от 10 до 80 м.

Выводы

Все представители ископаемого бентоса, обнаруженного в органогенных постройках Приднестровья, в зависимости от их отношения к различным факторам среды по тому диапазону условий, в которых формы могут развиваться, размножаться и образовывать массовые скопления, могут быть разделены на 5 групп.

1. Организмы питающиеся различными способами.

Комплекс фильтратов: *Modiolus*, *Cardium*, *Maclra*.

Комплекс растительоядных: *Gibbula*, *Cerithium*, *Potamides*.

Комплекс плотоядных: *Buccinum*.

2. Организмы с различным отношением к кислородному режиму.

Комплекс эвриоксибионтных: *Cerithium*, *Potamides*, *Modiolus*.

Комплекс стенооксибионтных: *Gibbula*, *Buccinum*.

3. Организмы, ведущие различный образ жизни в зависимости от приуроченности к субстрату.

Комплекс прикрепленных биссусом: *Modiolus*.

Комплекс лежащих и прыгающих: *Cardium*, *Potamides*.

Комплекс зарывающихся: *Maclra*, *Cardium*.

Комплекс плотноприсасывающихся: *Gibbula*.

Комплекс ползающих: *Cerithium*, *Gibbula*, *Potamides*, *Buccinum*.

4. Организмы с различным отношением к солевому режиму.

Комплекс эвригалинных: *Cardium*, *Mastra*, *Modiolus*.

Комплекс стеногалинных: не обнаружены.

5. Организмы с различным отношением к термическому режиму.

Комплекс эвритермных: *Cardium*, *Mastra*, *Modiolus*.

Комплекс стенотермных: *Gibbula*.

Литература

1. Барбот де Марни Н. Геологический очерк Херсонской губернии. – СПб., 1869.
2. Балеv И.П. Некоторые сведения о происхождении среднесарматских органогенных построек Днестровско-Прутского междуречья // Материалы чтений памяти д-ра биол. наук В.А. Собецкого. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2008.
3. Выржиковский Р.Р. Новая гряда сарматских известняков (рифовых) в Подолии. – Киев, 1928. – Вып. 11.
4. Геологическая съемка в районах развития отложений с органогенными постройками / под ред. Н.М. Задорожной. – Л.: Недра, 1982.
5. Иванчук П.К., Шантар Э.А. Геологическое строение зоны тортонских рифов северо-западной Молдавии в районе Бричаны–Единцы по данным картировочного бурения. – ВНИГРИ, 1951.
6. Колесников В.П. Сарматские моллюски // Палеонтология СССР. – Т. 10, ч. 2. – 1935.
7. Коробков И.А. Моллюски среднего миоцена Мармарошской впадины Закарпатья // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. – 1951. – 29.
8. Коробков И.А. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Брюхоногие. – Л.: Гостоптехиздат, 1955.
9. Крашенинников Г.Ф. Фации, генетические типы и формации // Изв. АН. СССР. Сер. Геолог. – 1962. – № 8.
10. Невеская Л.А. Позднечетвертичные моллюски Черного моря, их систематика и экология // Тр. ПИН АН СССР. – 1965. – № 105.
11. Невеская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. История неогеновых моллюсков Паратетиса // Тр. Палеонтолог. ин-та АН СССР. – М.: Наука, – 1986. – Т. 220.
12. Рудкевич М.Я. Некоторые особенности истории неогена западной части Причерноморской впадины // БМОИП. – 1955. – Т. 60.
13. Саянов В.С. Рифогенно-онкоидные образования среднего сармата Приднестровских районов МССР // Изв. Молд. филиала АН СССР. – 1958. – № 11(65).
14. Синцов И.Ф. Описание новых и малоисследованных форм раковин из третичных образований Новороссии (статья вторая) // Зап. Новороссийского о-ва естествоиспытателей. – 1875. – Т. 3, вып. 2. – С. 1–59.
15. Страшимиров Б. Кримо-Кавказки тип тортон // Фосилите на България. – София: Изд-во Бълг. АН, 1960.
16. Татишвили К.Г., Багдасарян К.Г., Казахашвили Ж.Р. Справочник по экологии морских брюхоногих. – М.: Наука, 1968.
17. Янакевич А.Н. Среднемиоценовые рифы Молдавии. – Кишинев, 1977.
18. Eichwald E. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Vohynien und Podolien. – Vilna, 1830.
19. Saulea E. Recifs et facies detritiques du sarmatien moyen de la partie centrale de la Bessarabie. – Bucarest, 1995.

УДК: 630.266

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫМИ ЛЕСНЫМИ ПОЛОСАМИ

Е.А. Аникеев, А.Н. Мунтян, Д.С. Захаров

Дана оценка современного состояния и размещения полезащитных лесных полос Приднестровья. Определено соответствие породного состава и конструкции лесополос требованиям, обеспечивающим функциональность полезащитных лесных насаждений. Обоснована потребность в дополнительном создании лесных полос для полноценной защиты сельскохозяйственных угодий от негативного влияния погодных условий.

Ключевые слова: *полезащитные лесные полосы, геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли.*

EVALUATION AVAILABILITY OF FIELD PROTECTIVE SHELTERBELT OF TRANSNISTRIA

Е.А. Anikeev, A.N. Muntyan, D.S. Zacharov

The current state of Transnistrian shelterbelt density (ha/km²) has been evaluated. The shelterbelt species-composition and construction have been determined in compliance with the requirements ensuring the shelterbelt effective work. The necessity to create additional shelterbelts for compliance with the standards has been determined.

Keywords: *field protective shelterbelt, geographic information systems, remote sensing of the Earth.*

Наиболее значимым природным ресурсом Приднестровья является почвенный покров – национальное богатство, обеспечивающее продовольственную безопасность ПМР, экономический потенциал и благополучие населения. Основу почвенного ресурса составляют различные типы черноземов, составляющие около 80 % почвенного покрова республики. По совокупности свойств их плодородный потенциал способен обеспечить высокую урожайность основных культивируемых сельскохозяйственных культур. Однако деградационные процессы, обусловленные природными особенностями и интенсивной сельскохозяйственной эксплуатацией земель, привели к ощутимым потерям почвенного плодородия.

Среди всех ныне существующих проблем почвенной деградации для территории Приднестровья наиболее острыми являются агроистощение, плоскостная и линейная эрозия, а также дефляция.

Молдавия, включая Приднестровье, относилась к предельно сельскохозяйственно освоенным регионам: 80 % от общей территории составляли земли сельскохозяйственного назначения, 70 % из них были пахотными, т. е. распаханность территории республики достигала 60 %. Такая эксплуатационная нагрузка привела к тому, что к настоящему времени около 46 тыс. га (свыше 12,3 %) составляют среднеэродированные, т. е. потерявшие более половины плодородного потенциала, почвы, более 2 тыс. га (1 %) земель по причине сильной эродированности (полного смыва гумусового горизонта почвы) стали неплодородными. Потенциальной эрозионной опасности подвержено более 125 тыс. га (33,4 %) черноземных земель, из них средней степени опасности – около 78 тыс. га (20,7 %), сильной и очень сильной опасности – более 47 тыс. га (12,7 %) [2].

Сегодня в связи с продолжающимся организационным переустройством, выводом значительных площадей в государственный резервный фонд земли сельскохозяйственного назначения составляют 71 % от общей территории, причем 64 % из них – пахотные, т. е. распаханность общей территории достигает 45,5 %.

Дефляция, или ветровая эрозия почв, является довольно ощутимым характерным негативным явлением для региона. Этому способствуют открытость территории и периодические сильные ветры, приводящие к иссушению почвы и выдувающие ее поверхностные слои. Наиболее эффективным средством борьбы с дефляцией признаны полезащитные лесные полосы.

Идея защиты сельскохозяйственных полей от вредоносного влияния частых засух и суховейных ветров зародилась в России. Научные основы полезащитного земледелия разработаны в конце XIX в. В.В. Докучаевым, Г.Н. Высоцким и др. В то же время были заложены лесные полосы в Европейской части России.

Многолетними научными исследованиями и сельскохозяйственной практикой установлено, что полезащитные лесные полосы предохраняют почву от эрозии, задерживают поверхностный сток, улучшают водный, температурный и питательный режимы, снижают скорость ветра, предотвращая выдувание и иссушение поверхностных слоев почвы. Особое значение в условиях Приднестровья имеют накопление и перераспределение осадков в лесных полосах и межполосных пространствах в засушливых условиях. Таким образом, создается благоприятный агроландшафт для сельскохозяйственного производства.

В конце XIX в. работами ученых и практиков определены основные правила создания эффективных систем агролесомелиоративной защиты сельскохозяйственных полей:

- правильное расположение лесных полос по отношению к направлению вредоносных ветров;
- расчет эффективного защитного расстояния между лесными полосами, ширины и конструкции полос;
- учет рельефа местности [1, 4].

Наряду с защитой сельскохозяйственных полей лесные полосы, с их разнообразным породным составом, выполняют и общеэкологические функции, способствующие формированию устойчивого биологического равновесия аграрно-природных ландшафтов.

В настоящее время лесные полосы, созданные в 50–70-е гг. XX в., требуют инвентаризации, реконструкции и полноценного ухода для формирования эффективных ажурных лесополос.

Цель работы: оценка обеспеченности территории Приднестровья полезащитными лесными полосами, обоснование потребности в дополнительном создании лесополос для полноценного функционирования системы полезащитных лесных полос в республике.

Материалы и методы

Оценка состояния полезащитных лесных полос проводилась в каждом административном районе с использованием картографических и землеустроительных материалов, научно-исследовательских материалов ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов предыдущих лет, материалов частичных полевых исследований.

Определение современного размещения лесных полос, их параметров – длины и ширины осуществлено на основе данных дистанционного зондирования Земли (базовая карта World Imagery с пространственным разрешением 0,6 м/пикс.) в пакете ArcGIS. Расчет плотности лесополос (га/км²) проведен по сетке 500 × 500 м, до-

веден до необходимого масштаба и интерполирован методом кригинга.

Для определения размещения пашни изучаемого региона на основе материалов землеустройства, данных дистанционного зондирования Земли (снимки LandSat-8) и рассчитанных по ним вегетационных индексов (NDVI) в пакете ArcGIS составлена карта сельскохозяйственных полей Приднестровья, возделываемых за период 2013–2015 гг. Группировка площади пашни по крутизне склонов скорректирована для Слободзейского района на основе космической георадарной съемки SRTM (пространственное разрешение 30 м/пикс.) в пакете ArcGIS.

В ходе выполнения исследования для получения и обработки информации использовались компьютерные программы ArcGIS 10.1, ENVI 5.2, SAS Planet.

Результаты и обсуждение

Совокупность сильных ветровых потоков, пониженной влажности и высоких температур воздуха не только создают условия для возникновения ветровой эрозии, но и препятствуют росту и развитию основных культивируемых в регионе сельскохозяйственных культур. Нивелировать негативные особенности климата региона возможно при создании системы полевых защитных лесных полос.

Создание полевых защитных лесных полос с самого начала носило характер замкнутой региональной защитной системы и с 1940-х гг. велось в рамках Всесоюзной государственной программы агролесомелиоративной защиты сельскохозяйственных земель. В МССР, включая Приднестровье, эта программа к 80-м гг. в основном была выполнена [4, 5]. В результате ее выполнения к 1995 г. было создано 6479 га полевых защитных лесных насаждений, в том числе 4044 га полевых

лесных полос (количество, близкое к нормативной обеспеченности).

В 2001 г. общее количество полевых защитных лесных насаждений составило 4879 га, в том числе 3480 га полевых защитных полос, в 2005 г. – 4542 га и 2857 га соответственно. По результатам оценки с помощью аэрокосмических снимков, на территории Приднестровья к 2016 г. выявлено 3203 га лесных полос: 1843 га действующих полевых защитных лесных полос и 1360 га прерывистых остатков лесных полос и однорядных придорожных полос (рис. 1).

Обеспеченность территории полевых защитными лесными полосами оценена по густоте (га лесной полосы/км²). Нормативная густота полевых защитных лесных полос 2–2,3 га/км². Полевые защитные лес-

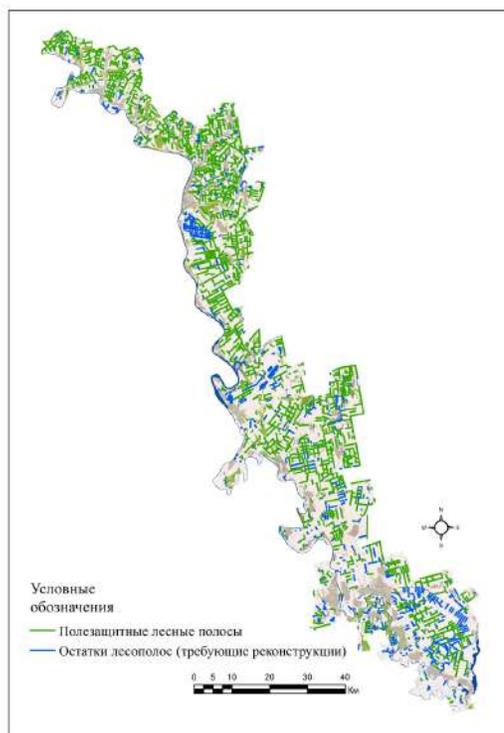


Рис. 1. Расположение существующих полевых защитных лесных полос

ные полосы, выявленные по результатам дистанционной оценки, расположены неравномерно. Наибольшая густота существующих на сельскохозяйственных землях лесных полос отмечается в Рыбницком и Каменском районах (рис. 2). К югу, в Дубоссарском, Григориопольском и Слободзейском районах, густота лесополос значительно снижается. В среднем по региону, за исключением северной части Рыбницкого района, густота полезастных лесных полос не соответствует нормативным требованиям и полезастные лесополосы практически не работают как единая система.

Результаты полевых исследований 2001–2005 гг. и 2013–2016 гг. по районам показали, что сохранившиеся полезастные полосы ни по расположению, ни по

соответствию эффективной конструкции не являются необходимой защитной системой и не способны в полной мере выполнять защитные и климатостабилизирующие функции. Преобладают спелые и перестойные лесополосы с густым подлеском. Конструкции полезастных лесных полос из-за отсутствия рубок формирования в большинстве своем плотные, малопродуваемые, не соответствуют необходимым рабочим параметрам – ажурным и ажурно-продуваемым.

Эксплуатация лесополос показала, что многие из применяемых пород не вполне соответствуют предъявляемым требованиям или теряют их с возрастом. Распределение полезастных лесных полос по породному составу, возрасту, состоянию далеко от оптимального. Основу насаждений составляют акация белая и орех грецкий, участие дуба в составе древостоев менее 10 %.

С учетом многолетнего опыта молдавской агролесомелиорации нами предложен проект «Инструктивные указания по проектированию и выращиванию полезастных противозерозивных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения в ПМР».

На основании данного проекта проведен расчет необходимой площади лесных полос при оптимальном для условий Приднестровья их расположении и создании полноценной полезастной системы (табл. 1).

По нормативным расчетам, для создания полноценной системы полезастных лесных полос, способной эффективно защищать территорию Приднестровья от негативных последствий суховейных ветров, проявляющихся потерями почвы и почвенной влаги, необходимо наличие в республике 5796 га таких насаждений (табл. 1). Для формирования сбалансированной системы лесных полос рекомен-

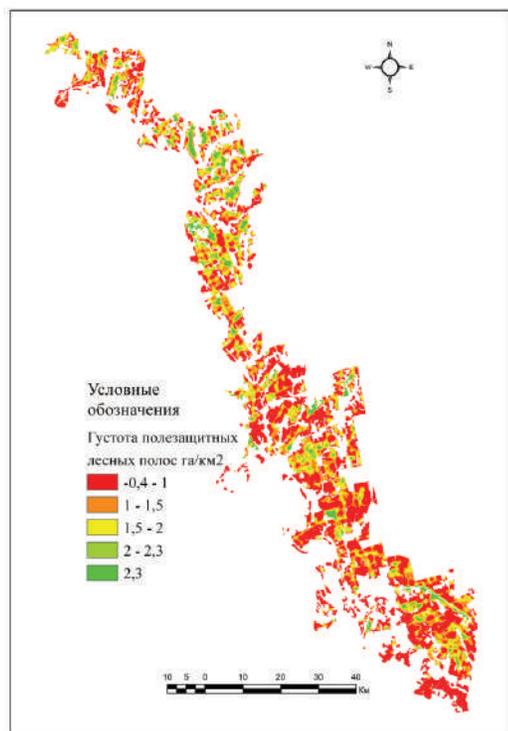


Рис. 2. Густота существующих полезастных лесных полос

Таблица 1

Нормативы полезащитных лесных полос

Крутизна склонов, град.	Площадь пашни, га	Л/п, га/ 100га	Нормативная площадь л/п, га	Протяженность л/п, км			
				Нормативная		Сущест- вующая	Необходимая дополнительно
				Продольная	Поперечная		
Слободзейский район							
<2	53345	2,3	1227	80	427	511	887
2-3	2464	2,9	71	60	11		
3-5	1979	5,0	99	60	39		
Итого			1397	920	477		
Григориопольский район							
<2	34603	2,3	796	645	151	561	921
2-3	8058	2,9	234	165	69		
3-5	9050	5,0	453	395	58		
Итого			1482	1205	277		
Дубоссарский район							
<2	19269	2,3	443	360	83	290	494
2-3	4534	2,9	132	105	26		
3-5	4189	5,0	209	190	19		
Итого			784	655	129		
Рыбницкий район							
<2	28299	2,3	651	480	171	785	688
2-3	7246	2,9	210	165	45		
3-5	12240	5,0	612	540	72		
Итого			1473	1185	288		
Каменский район							
<2	12862	2,3	296	250	46	302	357
2-3	4166	2,9	121	95	26		
3-5	4863	5,0	243	205	38		
Итого			660	550	110		
По республике			5796	5169	1281	2449	3347

дую дополнительно создать в республике 3347 га новых полезащитных лесных полос. Их правильное размещение играет большую роль в формировании полноценной системы (рис. 3).

Система полезащитных лесных полос, включающая в себя существующие в настоящее время 2449 га лесных полос и необходимые к созданию 3347 га лесных полос, в совокупности с водоохранными насаждениями, пойменными лесами и объектами Гослесфонда способна обеспечить

полноценную защиту территории республики от негативных последствий суховейных ветров (рис. 4). Для формирования полноценной системы полезащитных лесных полос необходимо масштабное полезащитное лесоразведение. С учетом возраста растений, а также современных конструкционных особенностей полезащитных лесных полос в каждом районе необходима ежегодная реконструкция от 20 до 40 га существующих полезащитных лесных насаждений.

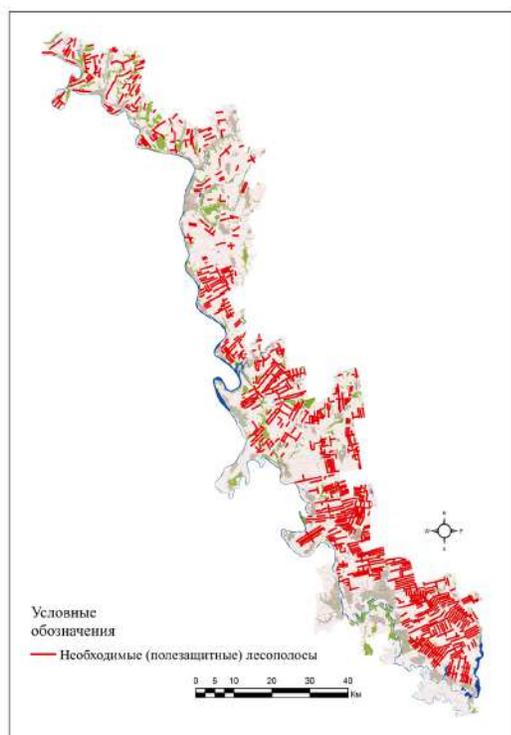


Рис. 3. Расположение полеззащитных лесных полос, рекомендованных к созданию

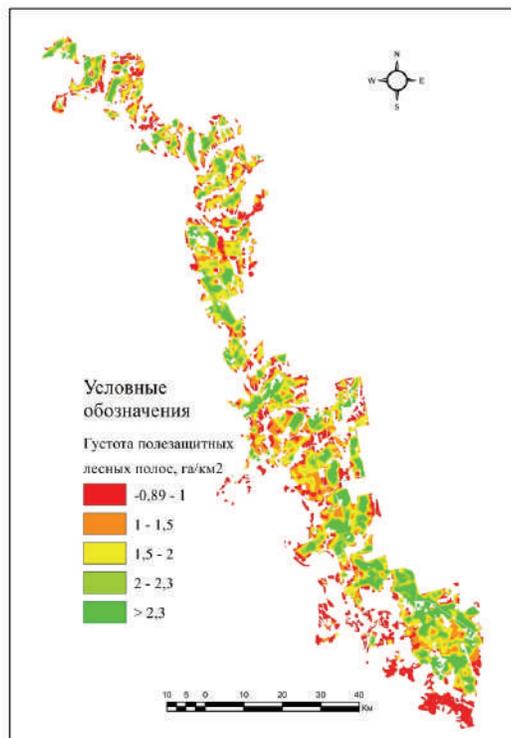


Рис. 4. Нормативная (необходимая) густота полеззащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения

Выводы

На территории Приднестровья зарегистрировано 3203 га лесных полос: 1843 га действующих полеззащитных лесных полос и 1360 га придорожных и прерывистых остатков лесополос.

Распределение их по породному составу, возрасту, состоянию далеко от оптимального. Основу насаждений составляют акация белая и орех грецкий, участие дуба в составе древостоев не достигает 10 %. Преобладают спелые и перестойные лесополосы с густым подлеском, местами с сильным задернением почвы. Конструкции полеззащитных лесных полос из-за отсутствия рубок формирования в большинстве

своем плотные, малопродуваемые, не соответствующие необходимым рабочим параметрам – ажурным и ажурно-продуваемым.

По нормативным расчетам для создания полноценной максимально эффективной системы полеззащитных лесных полос необходимо наличие в республике 6373 га таких насаждений.

Следовательно, для формирования в ПМР сбалансированной структуры системы полеззащитных лесных полос необходимо создание 3347 га новых лесных полос. Предлагаемая нами система защитных лесных полос в целом способна обеспечить полноценную охрану территории республики от негативных последствий суховейных ветров.

Литература

1. Защитное лесоразведение в СССР / под ред. Е.С. Павловского. – М.: Агропромиздат, 1986. – 263 с.

2. Мунтян А.Н. Оценка антропогенной деградации почв под влиянием эрозионных процессов с использованием геоинформационных систем и методов дистанционного зондирования Земли (на примере левобережья Днестра) // Науч. ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер.: Естеств. науки. – 2016. – Т. 35, № 11 (232). – С. 129–138.

3. Паладийчук А.Ф. Эффективность и технология выращивания защитных лесонасаждений в Молдавии / отв. ред. В.С. Федотов. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 108 с.

4. Плугатарь Ю.В., Корженевский В.В. Создание и оптимизация защитных насаждений в Крыму // Бюл. Гос. Никит. бот. сада. – 2014. – № 113. – С. 7–17.

5. Федотов В.С. Роль растительности в защите почвы от эрозии // Охрана природы Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974. – Вып. 12. – С. 26–36.

УДК 634.8:[631.559:57.05]

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА СТОЛОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина

Анализируется влияние физиологически активных веществ (ФАВ) на продуктивность сортов винограда столового направления Аркадия, Лора и Кеша. Установлено положительное влияние изучаемых ФАВ на среднюю массу одной ягоды, количество ягод в грозди, урожайность и сахаристость сока ягод.

Ключевые слова: *виноград, сорт, физиологически активные вещества, площадь листовой пластинки, масса грозди, количество и масса ягод, урожайность.*

INFLUENCE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF GRAPES TABLE DIRECTION

V.F. Khlebnikov, E.F. Ghinda, N.N. Treskina

Analyses the impact of physiologically active substances (FAW) on the productivity of table grape varieties directions Arcadia, Laura and Kesh. Found a positive impact on the average mass of FAW studied 1 berries, berry amount in bunches, yield and sugar content of juice of berries.

Keywords: *grapes, varieties, physiologically active substances, the area of the leaf blade, the mass of the clusters, the number and weight of fruit yield.*

Введение

Перспективным направлением развития виноградарства в Приднестровье является возделывание сортов винограда

столового назначения. Сегодня увеличение валового сбора столовых сортов винограда возможно не только за счет посадки новых насаждений, но и за счет повышения урожайности. В настоящее время од-

ним из наиболее эффективных приемов повышения урожайности является применение новых экологически безопасных физиологически активных веществ. На бессемянных сортах винограда достаточно эффективной является обработка гиббереллином, однако на семенных сортах она не всегда дает положительные результаты. В последние годы ассортимент ФАВ значительно расширился. Исследованиями установлена высокая эффективность применения крезацина, мивала, циркона, лариксина на сортах винограда межвидового происхождения Кодрянка и Бианка [6]. В наших исследованиях была доказана эффективность применения мицефита на сортах технического (Солярис, Бианка, Уньи Блан, Каберне-Совиньон, Мерло, Первенец Магарача) и столового (Сурученский белый) направлений [7, 2, 3]. На других сортах подобные исследования не проводились, в связи с чем изучение влияния физиологически активных веществ на урожайность и качество ягод сортов винограда столового направления Кеша, Лора и Аркадия в условиях Приднестровья является актуальным и имеет научно-практическое значение.

Методика проведения исследований

Поисковые исследования были проведены в 2017 г. в фермерском хозяйстве с. Терновка Слободзейского района на виноградных насаждениях сортов столового направления Аркадия, Лора и Кеша. Кусты посадки 2005 г., схема посадки $3,0 \times 2,0$ м. Культура винограда укрывная и на богаре.

Испытывали экологически безопасные физиологически активные вещества: гиббереллин в концентрации 100 мг/л (St); мицефит – 10 и 100 мг/л (по рекомендациям разработчика); микроАС (высокоэффективный органоминеральный комплекс

с микроэлементами) – 10 и 100 мл/л; циркон – 0,4 мл/л; НВ-101 – 0,05 мл/л. Опрыскивание кустов винограда проводили перед цветением и в период постоплодотворения ручным ранцевым опрыскивателем ОП-204 из расчета 0,3 л/куст. Контролем служили растения без обработки.

При проведении исследований учитывали количество ягод в грозди, среднюю массу одной ягоды и одной грозди; рассчитывали площадь листовой поверхности в полевых условиях в динамике методом Мельника С.А., Щигловской В.А. (1957) [4, с. 70–73]; в виноградном соке определяли массовую концентрацию сахаров с помощью рефрактометра согласно ГОСТ 27198-87 [1, с. 140–143].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа с помощью компьютерных программ.

Результаты исследований

Наращение ассимиляционной поверхности у растений винограда в онтогенезе и формирование фотосинтетического аппарата являются основными процессами, необходимыми для нормального метаболизма растений. Рост листьев продолжается не более 4–5 недель. К этому времени размер листовой пластинки достигает максимума и составляет в зависимости от сорта 120–300 см² и более [5, с. 28].

Как показали наши наблюдения, изучаемые физиологически активные вещества не оказали существенного влияния на площадь листовой пластинки сорта Кеша, которая составляла 266,3–302,3 см² (рис. 1).

В то время как у растений сорта Аркадия в вариантах применения гиббереллина в концентрации 100 мг/л и микроАС в концентрации 10 мл/л площадь листовой поверхности была меньше, чем у контрольных растений, на 45 и 39 % соответственно,

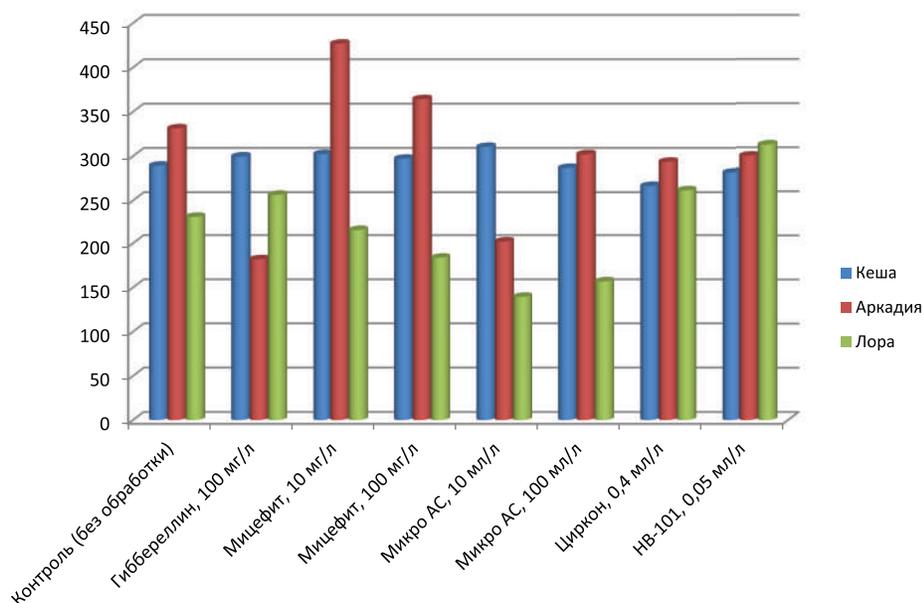


Рис. 1. Влияние физиологически активных веществ на площадь листовой пластинки разных сортов винограда, см² (2 декада июня)

в вариантах применения мицефита в изучаемых концентрациях – на 10–40 % больше. У растений сорта Лора значительное превышение площади листовой пластинки – на 35 % – было отмечено в варианте применения НВ-101 в концентрации 0,05 мл/л.

Исследуемые физиологически активные вещества не оказали существенного влияния на массу одной ягоды сорта Лора (рис. 2). Самые крупные ягоды сорта Аркадия – 4,8–4,9 г, что на 41–44 % превышает контроль, – были отмечены в вариантах применения гиббереллина в изучаемой концентрации, микроАС – 100 мл/л и НВ-101 – 0,05 мл/л. На сорте Кеша достоверное увеличение массы одной ягоды – на 15–16 % – отмечено в вариантах применения мицефита в концентрации 100 мг/л, микроАС – 10 мл/л и НВ-101 – 0,05 мл/л.

Несмотря на то что на сорте Лора исследуемые физиологически активные вещества практически не повлияли на сред-

нюю массу одной ягоды, общее число ягод в грозди увеличилось в 1,1–2,0 раза (рис. 3). Наибольшее количество ягод в грозди было отмечено в варианте обработки мицефитом в концентрации 100 мл/л. На сорте Кеша при увеличении средней массы ягоды общее количество ягод в грозди было на уровне контроля. Наиболее эффективной была обработка мицефитом в концентрации 100 мг/л: количество ягод в грозди увеличилось на 41 ягоду, или 41 %. Обработка гиббереллином в концентрации 100 мг/л способствовала увеличению общего количества ягод в грозди в 1,8 раза. Однако горошащихся ягод было в 2 раза больше, чем крупных. На сорте Аркадия достаточно четко прослеживается закономерность: с увеличением количества ягод в грозди снижается средняя масса одной ягоды.

На сорте Аркадия достоверное увеличение массы грозди было получено

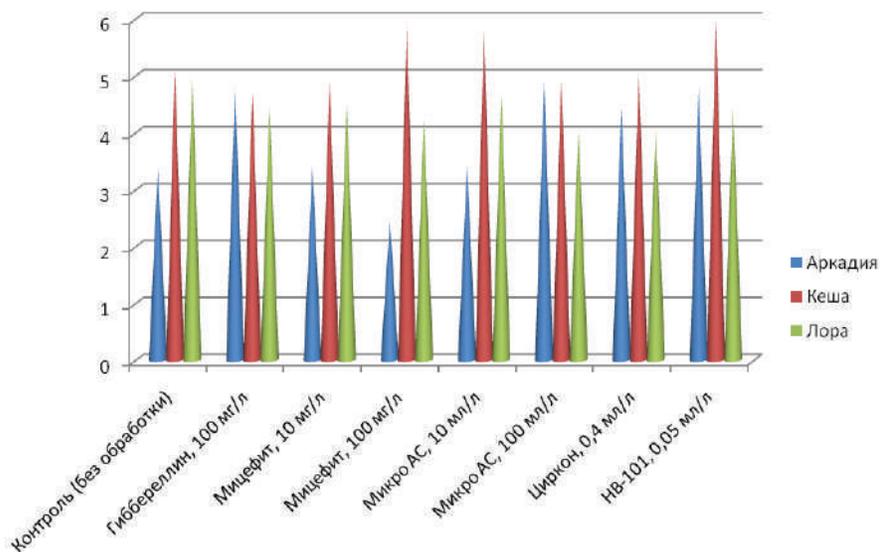


Рис. 2. Влияние физиологически активных веществ на массу одной ягоды разных сортов винограда, г

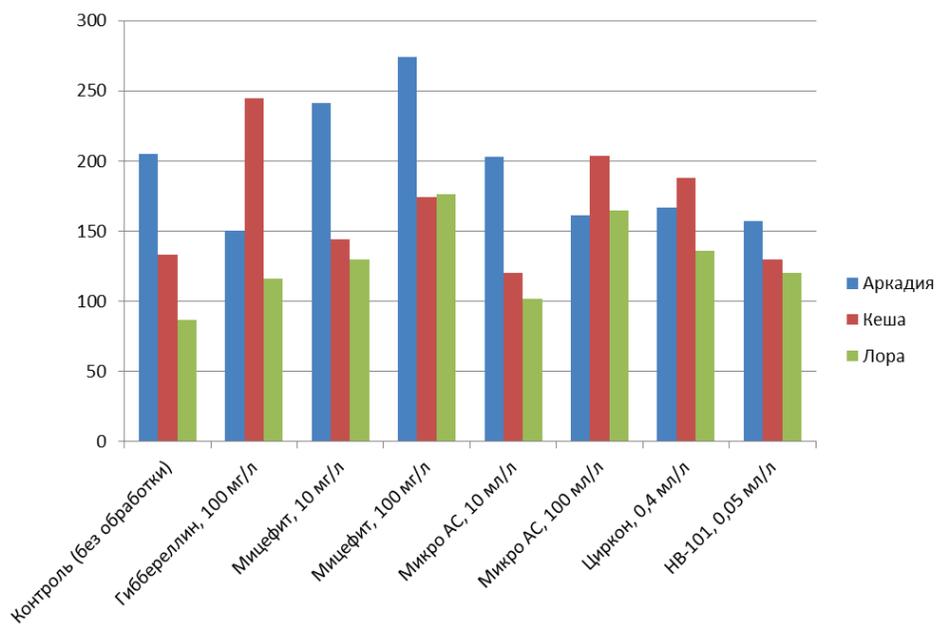


Рис. 3. Влияние физиологически активных веществ на количество ягод в грозди разных сортов винограда, шт.

лишь в варианте применения мицефита в концентрации 10 мг/л. На сорте Кеша неэффективным было лишь применение мицефита в концентрации 10 мг/л и микроАС в концентрации 10 мг/л, в то время как на сорте Лора все используемые физиологически активные вещества обеспечили достоверное увеличение массы грозди (табл. 1).

Данные по урожайности коррелировали со средней массой грозди. Самая высокая урожайность сорта Аркадия была отмечена в варианте обработки мицефитом в концентрации 10 мг/л и микроАС – 100 мг/л; сорта Кеша – гиббереллином в концентрации 100 мг/л и цирконом – 0,04 мг/л; сорта Лора – микроАС в концентрации 100 мг/л и мицефитом – 100 мг/л (рис. 4).

Таблица 1

Влияние физиологически активных веществ на массу грозди разных сортов винограда, г

Вариант	Сорта		
	Аркадия	Кеша	Лора
Контроль (без обработки)	745,2	733,0	442,0
Гиббереллин, 100 мг/л (стандарт)	795,3	1202,0	522,3
Мицефит, 10 мг/л	903,0	720,0	594,7
Мицефит, 100 мг/л	720,6	1060,0	668,3
МикроАС, 10 мг/л	757,6	712,0	481,0
МикроАС, 100 мг/л	846,3	1070,0	686,3
Циркон, 0,4 мг/л	789,0	1191,0	570,7
НВ-101, 0,05 мг/л	828,6	799,0	543,7
НСР ₀₅	95,8	121,7	78,9

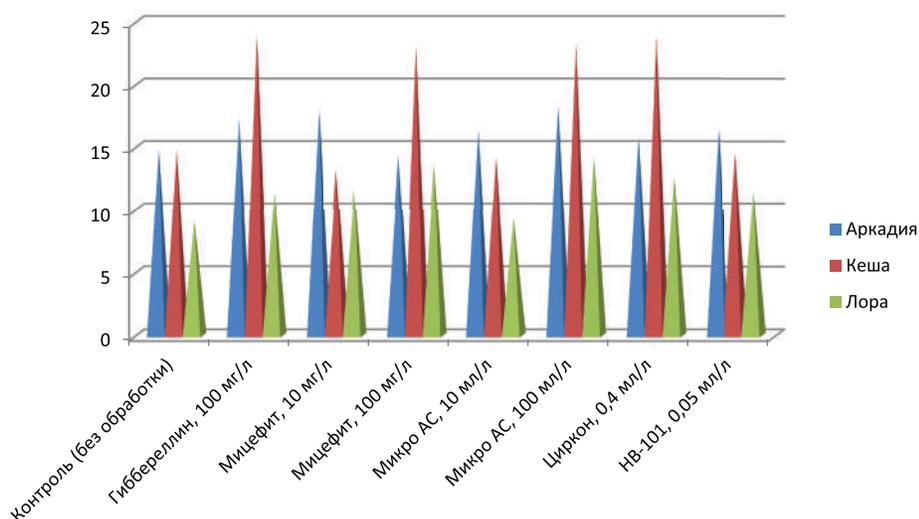


Рис. 4. Влияние физиологически активных веществ на урожайность разных сортов винограда, т/га

**Влияние физиологически активных веществ
на сахаристость сока ягод винограда, %**

Варианты	Сорта		
	Аркадия	Кеша	Лора
Контроль (без обработки)	15,6	14,2	17,7
Гиббереллин, 100 мг/л	14,5	13,5	16,6
Мицефит, 10 мг/л	14,8	14,3	26,0
Мицефит, 100 мг/л	15,4	15,3	13,5
МикроАС, 10 мл/л	13,5	13,9	21,6
МикроАС, 100 мл/л	13,6	14,0	16,8
Циркон, 0,4 мл/л	14,7	15,0	18,2
НВ-101, 0,05 мл/л	15,4	15,4	16,4

У сортов винограда столового направления сахаристость согласно ГОСТ 32786-2014 должна быть на уровне 12 %. Как показали наши данные, сахаристость сока ягод изучаемых сортов винограда превышала базовую. Однако сахаристость сока ягод сорта Аркадия в вариантах обработки изучаемыми физиологически активными веществами была ниже контроля, у сорта Кеша – незначительно колебалась, приближаясь к сахаристости контрольного варианта. У сорта Лора наивысшая сахаристость – 26,0 % – была отмечена в варианте обработки мицефитом в концентрации 10 мг/л (табл. 2).

Таким образом, установлена сортовая чувствительность винограда столового направления к физиологически активным веществам. Следовательно, необходимо разработать рекомендации по применению физиологически активных веществ для каждого сорта винограда столового направления, выращиваемого в Приднестровском регионе.

Выводы

1. Установлена сортовая чувствительность винограда к действию гиббереллина, циркона, мицефита, микроАС и НВ-101.

2. Гиббереллин, циркон, мицефит, микроАС и НВ-101 в испытываемых концентрациях оказали существенное влияние на величину листовой пластинки винограда, среднюю массу одной ягоды, количество ягод и сахаристость сока ягод сортов Лора, Кеша и Аркадия.

3. Достоверное увеличение массы грозди сорта Аркадия было отмечено при обработке мицефитом в концентрации 10 мг/л. На сорте Кеша неэффективным было лишь применение мицефита в концентрации 10 мг/л и микроАС – 10 мл/л, в то время как у сорта Лора все используемые физиологически активные вещества обеспечили достоверное увеличение массы грозди.

4. Самая высокая урожайность сорта Аркадия была отмечена в варианте обработки мицефитом в концентрации 10 мг/л и микроАС – 100 мл/л; сорта Кеша – гиббереллином в концентрации 100 мг/л и цирконом – 0,04 мл/л; сорта Лора – микроАС в концентрации 100 мл/л и мицефитом – 100 мг/л.

5. Гиббереллин, циркон, мицефит, микроАС и НВ-101 в испытываемых концентрациях несколько снижали сахаристость сока ягод сорта Аркадия и не оказали существенного влияния на этот показатель сорта Кеша.

6. Обработка сорта Лора мицефитом в концентрации 10 мг/л способствовала увеличению сахаристости ягод до 26,0 %, что на 8,3 % выше, чем в контроле.

Литература

1. Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров: ГОСТ 27198-87.

2. Гинда Е.Ф. Влияние регуляторов роста на качественные показатели винограда сорта Сурученский белый // Аграрная наука и образование – основа успешного развития АПК Приднестровья: материалы науч.-практ. конф., 24 ноября 2016 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2016. – С. 130–137.

3. Гинда Е.Ф. Дифференцированный подход к применению регуляторов роста в виноградарстве в условиях Приднестровья: монография. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2017. – 172 с.

4. Мельник С.А., Щигловская В.И. Амперметрический метод определения площади листовой поверхности виноградного куста //

Тр. Одесского с.-х. ин-та. – Одесса, 1957. – Т. VIII. – С. 69–75.

5. Морозова Г.С. Виноградарство с основами ампелографии: практический курс. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 253 с.

6. Панова М.Б., Раджабов А.К. Влияние регуляторов роста на рост и плодоношение винограда сортов Кодрянка и Бианка / по материалам науч.-практ. конф. «Адаптивное ведение виноградарства (селекция, питомниководство, технологии возделывания, виноделие)», Новочеркасск, 19–23 апреля 2004 г. – Новочеркасск: Изд-во Всерос. НИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии, 2004. – С. 60–64. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vinograd.info/stati/stati/vliyanie-regulyatorov-rosta-na-rost-i-plodonoshenie-vinograda-sortov-kodryanka-i-bianka.html>.

7. Хлебников В.Ф., Гинда Е.Ф., Платонова С.А. Влияние регуляторов роста на механический состав грозди винограда интродуцированного сорта Солярис // Вестник Приднестр. ун-та. Сер. Мед.-биол. и хим. науки. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2016. – № 2 (53). – С. 95–100.

УДК 634.8:[631.559:57.05]

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРОЗДИ СОРТОВ ВИНОГРАДА СТОЛОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина

Изучено влияние обработки растений винограда сортов столового направления Кеша, Аркадия и Лора физиологически активными веществами (ФАВ) на изменение механического состава грозди. Установлено их влияние на горошение ягод, показатель строения грозди, структурный показатель, процентное соотношение гребня, кожицы, семян, мякоти, и сока ягод.

Ключевые слова: виноград, сорт, физиологически активные вещества, механический состав грозди, показатель строения грозди, ягодный показатель, структурный показатель грозди, структура грозди, масса семени.

INFLUENCE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE MECHANICAL COMPOSITION OF BUNCHES OF GRAPES TABLE DIRECTION

V.F. Khlebnikov, E.F. Ghinda, N.N. Treskina

The influence of table grapes processing plants channelling Keshu, Arcadia and Laura physiologically active substances (FAW) to change the mechanical structure of the bunches. Their influence on goroshenie berries, grapes build rate, structural indicator, the percentage of Crest, thin skin, seeds and pulp from the juice of the berries grapes.

Keywords: *grapes, varieties, physiologically active substances, mechanical composition of clusters, clusters build rate, berry, structural indicator indicator clusters, structure clusters, mass seed.*

Введение

Получение высоких урожаев с заданными кондициями – приоритетная задача современного виноградарства. Одним из основных способов управления качеством продукции является обработка физиологически активными веществами (ФАВ). Исследованиями установлено, что обработка растений регуляторами роста позволяет повысить товарный вид гроздей за счет снижения горошения и выравнивания ягод по размеру [1, 5]. Обработка цирконом способствует повышению массы гроздей за счет увеличения количества ягод в них и массы самих ягод [4]; препаратами Свит, Микроэл, Экогель – увеличению массы гребня грозди винограда сортов Талисман, Аркадия, Августин и Восторг [10]. Применение мицефита и гиббереллина на сортах технического направления Бианка и Солярис приводит к увеличению числа и массы ягод в грозди [2, 9].

В последнее время в Приднестровье увеличились площади виноградных насаждений новых перспективных сортов столового направления. В литературных источниках мало освещены исследования по изучению влияния новых физиологически активных веществ на изменение механического состава грозди столовых сортов. Поэтому изучение влияния этих веществ на механический состав грозди сортов винограда Кеша, Лора и Аркадия является актуальным и имеет научное и практическое значение.

Методика проведения исследований

В 2017 г. были проведены поисковые исследования на виноградных насаждениях в фермерском хозяйстве с. Терновка Слободзейского района. Объектами исследования служили столовые сорта винограда Кеша, Аркадия и Лора с белой ягодой. Схема посадки 3,0 × 2,0 м. Культура винограда укрывная и на богаре. Форма кустов – двусторонний горизонтальный кордон, система ведения кустов – вертикальная одноплоскостная шпалера.

Изучали влияние экологически безопасных физиологически активных веществ: гиббереллина в концентрации 100 мг/л (St), мицефита – 10 и 100 мг/л (по рекомендациям разработчика), микроАС (высокоэффективный органо-минеральный комплекс с микроэлементами) – 10 и 100 мл/л, циркона – 0,4 мл/л, НВ-101 в концентрации 0,05 мл/л, – на механический состав грозди винограда. Опрыскивание кустов винограда проводили перед цветением и в период постоплодотворения ручным ранцевым опрыскивателем ОП-204 из расчета 0,3 л/куст. Контролем служили растения без обработки.

При уборке урожая определяли среднюю массу грозди, массу ягод, гребней, кожицы, семян, твердого остатка, мякоти с соком, число ягод и семян в грозди. Анализ механического состава грозди и ягод

винограда выполняли по методике профессора Простосердова Н.Н. [7].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили дисперсионным анализом с помощью компьютерных программ.

Результаты исследований

Анализ процентного соотношения нормально развитых и горошащихся ягод в грозди сортов винограда столового направления при обработке кустов физиологически активными веществами показал, что все используемые препараты снизили количество нормально развитых ягод у сорта Кеша (табл. 1). Наименьшее количество нормально развитых ягод – 37,7 % от общего числа ягод – было отмечено в варианте обработки НВ-101 в концентрации 0,05 мл/л. В то же время обработка НВ-101 растений сорта Лора привела к увеличению процента нормально развитых ягод до 72,5 против 50,6 % в контроле. На сорте Лора препараты микроАС (100 мл/л) и циркон (0,4 мл/л) способствовали уменьшению процента нормально развитых ягод соответственно на 70,9

и 58,1 % по сравнению с контрольным вариантом. На сорте Аркадия лишь обработка мицефитом привела к существенному снижению количества нормально развитых ягод и повышению процента горошащихся ягод по сравнению с контролем.

Показатель строения грозди – отношение массы ягод к массе гребней – у испытуемых сортов колебался в достаточно широком диапазоне. У сорта Кеша этот показатель снижался в варианте обработки цирконом (0,4 мл/л) до 4,2 и повышался в варианте обработки микроАС (10 мл/л) до 61,9 (рис. 1).

Все используемые препараты не оказывали значительного влияния на показатель строения грозди сорта Аркадия, который варьировал от 9,5 в варианте с гиббереллином (100 мг/л) до 15,6 в варианте обработки цирконом (0,4 мл/л). На сорте Лора обработка гиббереллином (100 мг/л) несколько увеличивала показатель строения грозди – до 55,2, а цирконом (0,4 мл/л) – снижала до 31,9 по сравнению с контролем.

При оценке структуры грозди сортов винограда важным является ягодный показатель – число ягод в 100 г грозди. Чем меньше ягод в 100 г грозди, тем ягоды

Таблица 1

Соотношение ягод в грозди винограда сортов столового направления при обработке кустов физиологически активными веществами

Вариант	Сорта					
	Кеша		Аркадия		Лора	
	Процентное соотношение ягод					
	нормально развитых	горошащихся	нормально развитых	горошащихся	нормально развитых	горошащихся
Контроль (без обработки)	69,9	30,1	37,1	62,9	50,6	49,4
Гиббереллин, 100 мг/л	67,3	32,7	52,7	47,3	48,3	51,7
Мицефит, 10 мг/л	68,7	31,3	28,6	71,4	50,8	49,2
Мицефит, 100 мг/л	44,3	55,7	26,6	73,4	50,0	50,0
МикроАС, 10 мл/л	67,5	32,5	42,8	57,2	49,0	51,0
МикроАС, 100 мл/л	44,1	55,9	42,8	59,6	21,2	78,8
Циркон, 0,4 мл/л	46,8	53,2	46,7	53,3	14,7	85,3
НВ-101, 0,05 мл/л	37,7	62,3	47,8	52,2	72,5	27,5

крупнее и ягодный показатель выше. Наиболее высоким ягодным показателем характеризуются бессемянные сорта винограда [3, 6].

В наших исследованиях наивысший ягодный показатель был отмечен в вари-

антах обработки мицефитом (100 мг/л) у сортов Лора и Аркадия – 26,4 и 38,0 соответственно (рис. 2). Следовательно, препарат мицефит (100 мг/л) способствовал увеличению количества ягод в грозди и уменьшению массы одной ягоды. Обра-

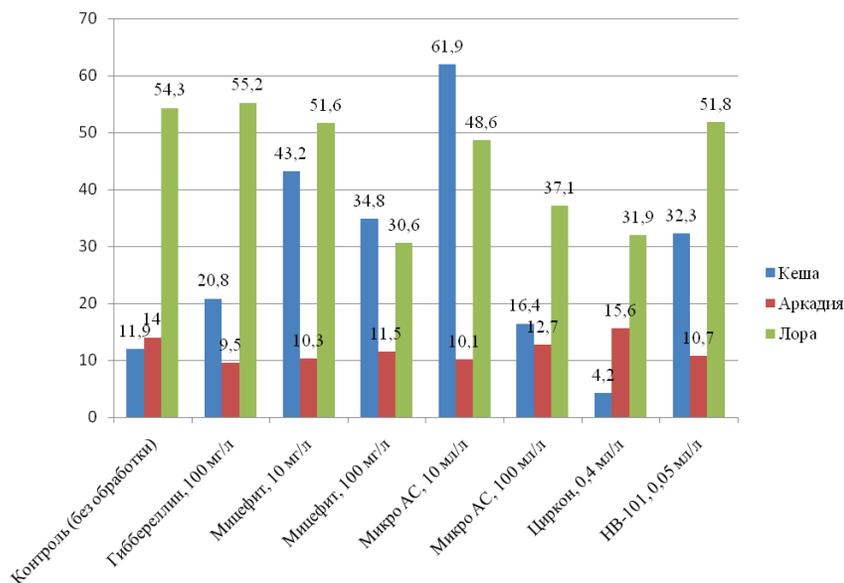


Рис. 1. Показатель строения грозди винограда при обработке кустов физиологически активными веществами

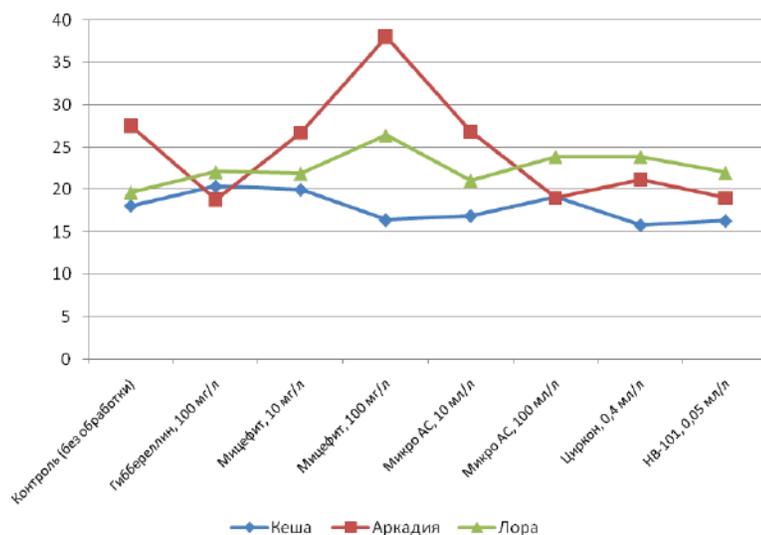


Рис. 2. Ягодный показатель винограда при обработке кустов физиологически активными веществами

ботка растений сорта Кеша мицефитом (100 мг/л) и цирконом (0,4 мл/л) снижала ягодный показатель до 16,4 и 15,8 соответственно при контрольном показателе 18,1. В этих вариантах общее количество ягод в грозди было больше, чем в контроле, на 31,0 и 41,0 % соответственно. Это означает, что количество горошащихся ягод снижается, а нормально развитых ягод – повышается, за счет чего увеличивается общая масса ягод в грозди.

Содержание мякоти в грозди отражается на структурном показателе (отношение массы мякоти к массе скелета). Чем выше этот показатель, тем больше мякоти в грозди. Данный показатель повысился в вариантах обработки мицефитом (10 мг/л) растений сорта Кеша и цирконом (0,4 мл/л) растений сорта Аркадия и достиг 5,6 и 4,2 при контроле 3,8 и 2,6 соответственно (рис. 3). Использование мицефита (100 мг/л) на сорте Лора привело к снижению этого показателя до 4,4 при контроле 6,6.

Снижение произошло за счет увеличения массы гребня и кожицы ягод.

Масса одного семени при использовании испытываемых регуляторов роста изменялась в зависимости от сорта и препарата. У сорта Лора максимальная прибавка массы одного семени отмечена в варианте применения циркона (0,4 мл/л) – 122 мг, что превышало контрольный вариант в 1,8 раза. Обработка микроАС (100 мг/л) растений сортов Аркадия и Кеша также способствовала увеличению массы одного семени по сравнению с контролем в 1,5 и 1,4 раза соответственно (рис. 4). Лишь у сорта Лора применение НВ-101 (0,05 мл/л) снизило массу одного семени на 28,3 %.

Известно, что процентное соотношение отдельных составных частей виноградной грозди и ягоды колеблется в весьма широких пределах и зависит от сорта, степени зрелости винограда и экологических условий его произрастания [8].

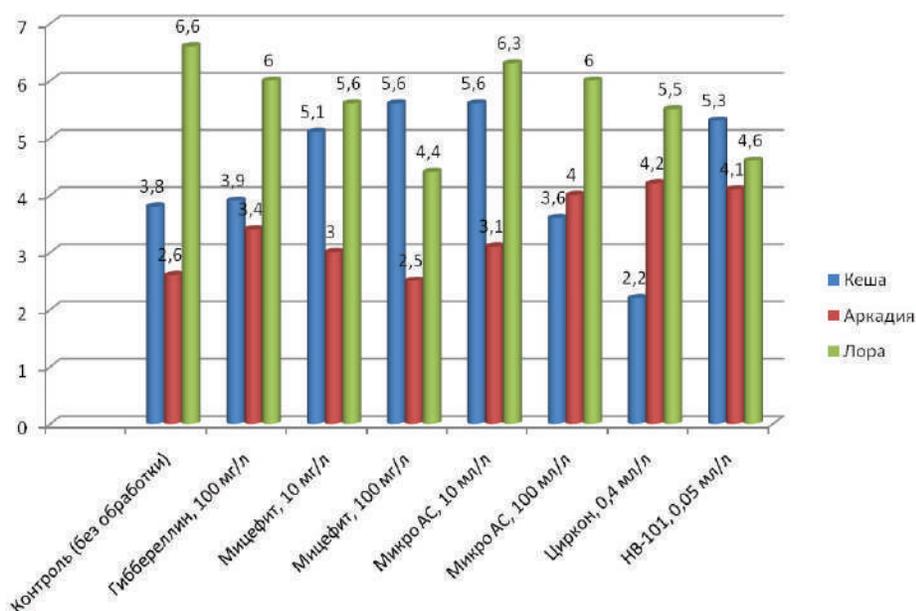


Рис. 3. Структурный показатель грозди (отношение мякоти к массе скелета)

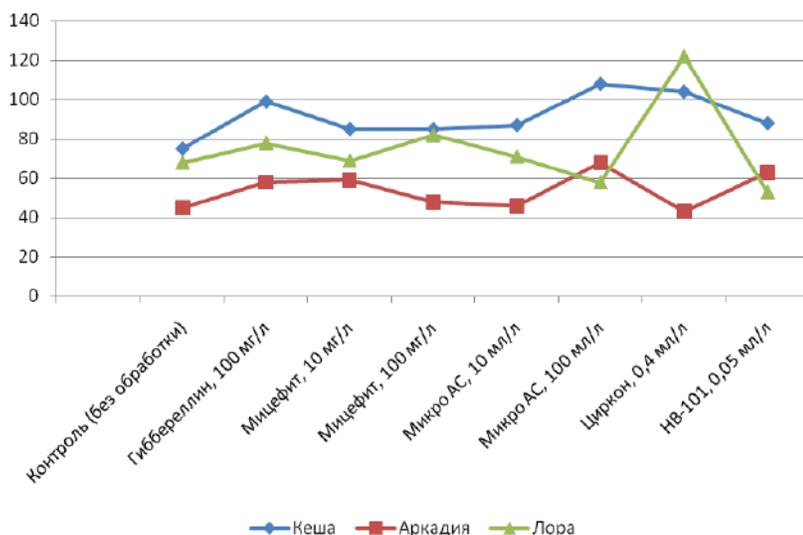


Рис. 4. Масса одного семени винограда, мг

Толщина покровных тканей ягод играет важную роль в их устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды и в значительной степени влияет на показатели транспортабельности и лёжкости винограда при транспортировке и зимнем хранении.

Анализ механического состава винограда столовых сортов показал, что при обработке ФАВ процентное соотношение гребня, кожицы, семян, мякоти и сока изменяется в зависимости от вида используемого препарата. У сорта Кеша обработка ФАВ оказала значительное влияние на процентное соотношение данных показателей (табл. 2).

Наименьший удельный вес гребней в структуре грозди был отмечен в варианте обработки микроАС (10 мг/л) – 1,6 %, что ниже контроля в 4,9 раз, а наибольший – при обработке цирконом (0,4 мл/л) – 19,9 %, что превышало контроль в 2,6 раза. Повышения удельного веса кожицы ягод не наблюдалось. Кожица стала более тонкой в варианте обработки цирконом (0,4 мл/л), составив 11,4 % от массы гроз-

ди, что на 13,6 % ниже по сравнению с контрольным вариантом. В этом же варианте снизился процент мякоти (67,8) и значительно повысился процент семян (0,9).

Обработка растений сорта Аркадия физиологически активными веществами способствовала увеличению процента гребней во всех вариантах, за исключением циркона (0,4 мл/л) – 6,0 против 6,7 в контроле (табл. 3). Наибольшее увеличение массы гребней отмечено в варианте обработки гиббереллином (100 мг/л). Доля кожицы в структуре грозди варьировала от 8,6 % в варианте с обработкой НВ-101 (0,05 мл/л) до 19,8 % в варианте применения мицефита (100 мг/л). Доля семян в 3,3 раза увеличивалась в варианте обработки микроАС (100 мг/л) по сравнению с контрольным вариантом.

Обработка растений сорта Лора мицефитом (100 мг/л) повысила долю твердого остатка (гребни, кожица, семена) и снизила долю мякоти до 80,8 % против 86,7 % в контроле (табл. 4). Обработка НВ-101 способствовала увеличению доли кожицы и семян до 15,6 и 1,1 %

Таблица 2

Структура грозди винограда при обработке растений физиологически активными веществами, сорт Кеша

Вариант	Доля от массы грозди, %			
	Гребень	Кожица	Мякоть	Семена
Контроль (без обработки)	7,8	13,2	78,9	0,1
Гиббереллин, 100 мг/л	4,6	15,6	79,2	0,6
Мицефит, 10 мг/л	2,3	14,0	83,4	0,3
Мицефит, 100 мг/л	2,8	12,2	84,7	0,3
МикроАС, 10 мл/л	1,6	13,5	84,6	0,3
МикроАС, 100 мл/л	5,7	15,9	78,2	0,2
Циркон, 0,4 мл/л	19,9	11,4	67,8	0,9
НВ-101, 0,05 мл/л	3,0	12,8	83,5	0,7

Таблица 3

Структура грозди винограда при обработке растений физиологически активными веществами, сорт Аркадия

Вариант	Доля от массы грозди, %			
	Гребень	Кожица	Мякоть	Семена
Контроль (без обработки)	6,7	14,4	78,6	0,3
Гиббереллин, 100 мг/л	9,5	12,7	76,9	0,9
Мицефит, 10 мг/л	8,8	15,4	74,9	0,9
Мицефит, 100 мг/л	8,1	19,8	71,3	0,8
МикроАС, 10 мл/л	9,1	14,8	75,3	0,8
МикроАС, 100 мл/л	7,2	12,2	79,6	1,0
Циркон, 0,4 мл/л	6,0	13,0	80,4	0,6
НВ-101, 0,05 мл/л	8,6	8,6	82,4	0,4

Таблица 4

Структура грозди винограда при обработке растений физиологически активными веществами, сорт Лора

Вариант	Доля от массы грозди, %			
	Гребень	Кожица	Мякоть	Семена
Контроль (без обработки)	1,8	11,3	86,7	0,2
Гиббереллин, 100 мг/л	1,8	12,4	85,5	0,3
Мицефит, 10 мг/л	1,9	13,2	84,5	0,4
Мицефит, 100 мг/л	3,3	15,2	80,8	0,7
МикроАС, 10 мл/л	2,0	11,7	86,0	0,3
МикроАС, 100 мл/л	2,7	11,7	85,5	0,1
Циркон, 0,4 мл/л	3,1	12,3	84,5	0,1
НВ-101, 0,05 мл/л	1,9	15,6	81,4	1,1

соответственно против 11,3 и 0,2 % в контроле. В этом же варианте было отмечено снижение процента мякоти в структуре грозди.

Выводы

1. Обработка гиббереллином, цирконом, мицефитом, микроАС и НВ-101 спо-

способствует повышению горошения ягод гроздей сорта Кеша; цирконом и микроАС – сорта Лора; мицефитом – сорта Аркадия.

2. Гиббереллин, циркон, мицефит, микроАС и НВ-101 не оказали существенного влияния на показатель строения грозди сорта Аркадия; гиббереллин повысил показатель строения грозди сорта Лора, в то время как циркон его снизил. У сорта Кеша показатель строения грозди повысился при обработке микроАС и снизился при обработке цирконом.

3. Наиболее высокий структурный показатель был отмечен в вариантах применения мицефита на сорте Кеша и циркона на сорте Аркадия.

4. Обработка гиббереллином, цирконом, мицефитом, микроАС и НВ-101 растений сорта Лора привела к незначительному снижению структурного показателя.

5. При обработке ФАВ процентное соотношение гребня, кожицы, семян и мякоти с соком ягод винограда изменялось, у некоторых сортов – значительно.

Литература

1. Батукаев А.А., Смирнов К.В., Саленко С.Н. и др. Перспективы использования гиббереллина на семенных сортах винограда в Узбекской ССР // Виноделие и виноградарство СССР. – 1987. – № 4. – С. 25–27.

2. Гинда Е.Ф., Платонова С.А. Изменение строения грозди при обработке винограда регуляторами роста // Современное состояние и перспективы инновационного развития сельского хозяйства: докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня основания ин-та, 16–17 ноября 2015 г. – Тирасполь: Есо-TIRAS, 2015. – С. 243–248.

3. Гроздь винограда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vinograd.info/spravka/slovar/grozd-vinograda.html>.

4. Дорожкина Л.А., Раджабов М.К., Ермолаев В.А. Применение ЦИРКОНа для повышения продуктивности виноградных насаждений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nest-m.ru/index.php/publikatsii/kultury/plodovo-yagodnye/121-primenenietsirkona-dlya-povysheniya-produktivnosti-vinogradnykh-nasazhdenij>

5. Краснохина С.И. Эффективность применения регуляторов роста для обработки новых столовых сортов винограда с функционально женским типом цветка // Виноградарство и виноделие. – 2008 – № 2. – С. 42–43.

6. Морозова Г.С. Виноградарство с основами ампелографии. – М.: Колос, 1978. – 287 с.

7. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

8. Строение и состав виноградной грозди [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://longus.ru/vino/tehnolog/vinodelie/22-stroenie-i-sostav-vinogradnoj-grozdi.html>

9. Хлебников В.Ф., Гинда Е.Ф., Платонова С.А. Реакция виноградного растения на обработку регуляторами роста // Вестник Приднестр. ун-та. Сер. Мед.-биол. и хим. науки. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – № 2 (50). – С. 143–148.

10. Яковлева Н.А., Курбанов Ш.Ш. Применение ФАВ для повышения качества столового винограда // Генетические ресурсы и селекционное обеспечение современного виноградарства: материалы Международной научно-практической конференции / Всерос. НИИ виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко Рос. акад. с.-х. наук; под общ. ред. Л.В. Кравченко. – Новочеркасск: Изд-во ФГБНУ «Всероссийский НИИВиВ им. Я.И. Потапенко», 2011. – С. 237–242.

УДК [502.5 : 551.1] (478-21)

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СТЕПЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ г. ТИРАСПОЛЯ

Т.В. Тышкевич, Т.В. Петриман

Для того чтобы регулировать качество городской среды, необходимо знать оперативную обстановку, соотношение участия различных источников загрязнения в общем объеме выбросов, влияние метеорологических условий на уровень загрязнения. Обладая такой информацией, можно устанавливать научно обоснованный режим выбросов в атмосферу для различных промышленных источников, рационально распределять по городским магистралям транспортные потоки, планировать социально-экономическое развитие города.

Ключевые слова: выбросы загрязняющих веществ, циркуляция атмосферы, метеорологический потенциал загрязнения атмосферы.

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL PARAMETERS ON POLLUTION OF THE ATMOSPHERE OF THE TIRASPOL CITY

T. Tishkevich, T. Petriman

In modern conditions, important for regulating the quality of the urban environment, is knowledge of the operational situation, contribution to the total amount of emissions of various sources of pollution, the impact on the level of pollution of meteorological conditions. With this information, it is possible to establish a scientifically based regime for emissions into the atmosphere of industrial sources, rationally distribute traffic flows along city lines, and plan the city's social and economic development.

Keywords: pollutant emissions, atmospheric circulation, meteorological potential of atmospheric pollution.

Введение

Степень загрязненности воздушно-го бассейна зависит не только от характеристик техногенных источников, класса опасности веществ, но и от параметров метеорологических условий. Атмосферная циркуляция, формирование климатических условий города, антропогенные и естественные составляющие теплового баланса, мезоклиматические и микроклиматические особенности городской среды, метеорологические условия являются теми важными факторами, которые активно влияют на процессы загрязнения и рассеивания.

Цель работы – оценить взаимосвязь количественного содержания загрязняющих веществ в атмосфере с метеорологическими параметрами атмосферы г. Тирасполя.

Информационной основой для проведенного исследования явились фондовые документы министерства сельского хозяйства и природных ресурсов, Фондовые материалы Государственного управления «Республиканский гидрометеорологический центр», обзор загрязнений атмосферного воздуха г. Тирасполя с 2006 по 2015 г., данные статистического ежегодника Приднестровской Молдавской Республики.

В зависимости от протекающих в данный момент в атмосфере климатических и метеорологических процессов загрязняющие вещества либо остаются в непосредственной близости от места выброса и концентрируются, либо выносятся за пределы города и рассеиваются. Именно циркуляционные процессы влияют на концентрацию отдельных загрязняющих

веществ в атмосфере. На территории города циркуляция воздушных масс носит сезонный характер, под их влиянием происходит формирование ясной (90–150 дней в году) и пасмурной (50–80 дней в году) погоды [1, 6].

Ветер – один из основных метеорологических факторов, оказывающих огромное влияние на жизнь и деятельность человека. Ветер может наносить значительный ущерб хозяйству, а может и приносить пользу, в частности выдувать из населенных пунктов промышленные загрязнения.

В окрестностях Тирасполя преобладают ветры северо-западного направления, хотя в течение 3–4 месяцев в году наблюдается значительная повторяемость юго-восточных ветров.

Однако наряду с направлением ветра необходимо учитывать и его скорость [1, 6]. Средняя скорость ветра – довольно устойчивая во времени величина, мало меняющаяся из года в год. Наибольшие отклонения средней годовой скорости ветра от средней многолетней не превышают 25–30 %. Это позволяет основывать характеристику ветрового режима на наблюдениях сравнительно небольшой длительности.

Скорость ветра при одинаковых условиях защищенности мало меняется на различных участках территории. В годовом ходе скорости ветра сохраняется определенная закономерность: наиболее высокие скорости отмечаются в зимне-весенний период (максимум, как правило, в марте, иногда в феврале) наименее – в летне-осенний (минимум обычно в сентябре) [1, 6].

Тирасполь расположен в зоне недостаточного увлажнения. Годовое количество осадков составляет приблизительно 430 мм.

В окрестностях г. Тирасполя туманы наблюдаются довольно часто, особенно в холодное время года – с октября по март.

В холодный период преобладают адвективные туманы, образующиеся в результате адвекции теплого и влажного воздуха, поступающего с Атлантического океана, Средиземного и Черного морей на охлажденную подстилающую поверхность. В теплое время года (с апреля по сентябрь) туманы наблюдаются реже, так как поступающий воздух обычно холоднее подстилающей поверхности, а прогреваясь, он утрачивает состояние насыщения. Быстрая трансформация воздушных масс в теплый период обуславливает преобладание в это время радиационных туманов. Они возникают в результате радиационного охлаждения воздуха в ночные и утренние часы в малооблачную погоду при слабом ветре и высокой относительной влажности [1, 6].

Эти метеорологические условия описаны для расчета метеорологического потенциала загрязнения атмосферы по методу Т.С. Селегей. В работах Т.С. Селегей [2, 8] был предложен достаточно простой способ расчета метеорологического потенциала атмосферы (МПА), учитывающий факторы, способствующие как загрязнению атмосферы, так и рассеиванию примесей. Суть метода заключается в следующем. Известно, что одним из основных метеорологических параметров, способствующих накоплению вредных примесей в приземном слое воздуха, является повторяемость низких скоростей ветра – 0–1 м/с. Эффект накапливания загрязняющих примесей в атмосфере усиливают туманы, в некоторых случаях при этом повышается и токсичность примесей. Именно эти параметры расценивались как способствующие загрязнению атмосферы. В качестве факторов, способствующих очищению атмосферного воздуха, принята повторяемость дней с сильным ветром, способным вынести вредные примеси из очага загрязнения, а также повторяемость дней с осадками, которые очищают атмосферный воздух путем вымывания.

$$МПА = (P_{сл} + P_{т}) / (P_o + P_v),$$

где P – повторяемость, %: сл – скоростей ветра 0–1 м/с, т – дней с туманом, о – дней с осадками более 0,5 мм, в – скоростей ветра > 6 м/с [2, 8].

На основе вышеизложенной методики исследователем Т.С. Селегей было проведено районирование территории СССР и выделено три зоны по способности к самоочищению (рис. 1).

Хорошими условиями для рассеивания примесей в атмосфере считались такие, при которых значения МПА были менее 1; условия, при которых МПА больше 1, принимались как неблагоприятные для рассеивания примесей, а при МПА более 3 – как крайне неблагоприятные.

Таким образом, на основе простой метеорологической информации можно рассчитать метеорологический потенциал атмосферы с учетом факторов, способству-

ющих как накапливанию вредных примесей в атмосфере, так и ее самоочищению. Предлагаемый метод определения метеорологической емкости атмосферы кроме применения в планировании и экспертизе природоохранных мероприятий был использован и для оценки влияния метеорологических факторов на формирование уровня загрязнения атмосферы в любой временной ретроспективе [2, 5, 8]. Согласно данному районированию город Тирасполь относится к зоне с неблагоприятным для рассеивания МПА. В нашей работе по имеющейся методике [2, 8], а также на основании данных предоставленных Республиканским гидрометеорологическим центром, рассчитан метеорологический потенциал загрязнения атмосферы. Взяты основные показатели за 5 лет: повторяемость ветра, скорость ветра (табл. 1), число дней с различным количеством осадков (табл. 2), число дней с туманом (табл. 3).

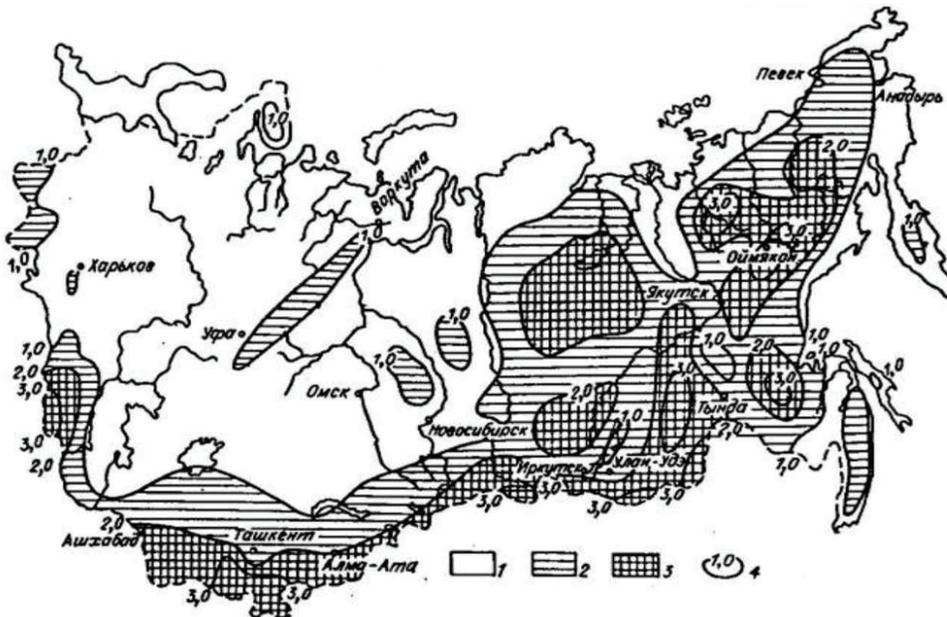


Рис. 1. Районирование территории СССР по метеорологическому потенциалу рассеивающей способности атмосферы (МПА).

Условия для рассеивания примесей: 1 – хорошие, 2 – способствующие накоплению вредных примесей, 3 – крайне неблагоприятные, 4 – показатель МПА [2, 8]

Таблица 1

Число случаев различных градаций скорости ветра в г. Тирасполе [7]

Год	Скорость ветра, м/с							
	0–1	2–3	4–5	6–7	3–9	10–11	12–13	14–15
2011	1069	1157	485	160	36	10	3	–
2012	946	1200	506	214	53	9	–	–
2013	846	1145	666	210	51	4	–	–
2014	926	1176	577	200	37	4	–	–
2015	905	1178	587	206	34	10	–	–

Таблица 2

Число дней с различным количеством осадков в г. Тирасполе [7]

Год	Количество осадков, мм								
	≥0,0	≥0,1	≥0,5	≥1	≥5	≥10	≥20	≥30	≥50
2011	107	82	70	54	25	11	7	4	0
2012	142	110	94	79	29	15	3	1	0
2013	154	122	93	76	27	14	5	0	0
2014	137	99	80	62	29	12	3	2	1
2015	134	102	87	72	30	12	4	1	0

Таблица 3

Число дней с туманом в г. Тирасполе [7]

Год	Месяцы												Всего за год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2011	8	0	3	1	1	0	0	0	1	3	2	6	25
2012	7	1	0	1	0	0	0	0	1	2	8	7	27
2013	6	5	2	1	1	1	0	0	1	5	3	11	36
2014	2	14	1	1	0	0	0	0	0	1	3	6	28
2015	4	2	0	1	1	0	0	0	1	4	2	8	23

МПА за 2011г.= (1069+25)/(171+209)=2,88;
 МПА за 2012г.= (946+27)/(221+276)=1,96;
 МПА за 2013г.= (846+36)/(215+265)=1,84;
 МПА за 2014г.= (926+28)/(189+241)=2,22;
 МПА за 2015г.= (905+23)/(206+250)=2,04.

Величина МПА варьирует от 1,84 до 2,88. Полученные результаты выявили соответствие наших показателей карте районирования территории СССР по метеорологическому потенциалу загрязнения атмосферы (рис. 2).

Рассматривая условия, способствующие накоплению загрязняющих веществ в воздушном бассейне г. Тирасполя, мы не учитывали влияние других природных

условий, например особенностей рельефа или степени лесистости территории.

Необходимо оценить также воздействие техногенных источников на загрязнение воздуха. В последние годы экологическая ситуация с загрязнением атмосферного воздуха в городе нормализовалась, что связано с существенным сокращением объемов производства. Как следствие наблюдается резкое снижение объемов выбросов загрязняющих веществ – с 138,8 тыс. т в 1990 г. до 64,5 тыс. т в 1996 г. Тенденция к сокращению выбросов наблюдалась и в последний рассматриваемый период – с 21,9 тыс. т в 2009 г. до 7,5 тыс. т в 2015 г. (рис. 3) [10, 11].

Несмотря на существенное сокращение выбросов, на современном этапе г. Тирасполь по количеству веществ, выброшенных в атмосферу от стационарных источников, является наиболее загрязненным (рис. 4) [10, 11].

Основными источниками загрязнения являются функционирующие предприятия: АОЗТ «Тиротекс», котельная МГУП

«Тирастеплоэнерго» и когенерационная электростанция ООО «Тиротекс-Энерго», винно-коньячный завод KVINT, ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат», Молдавская ГРЭС.

В структуре выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников преобладают оксиды углерода (более 50 %) и азота (около 20 %).

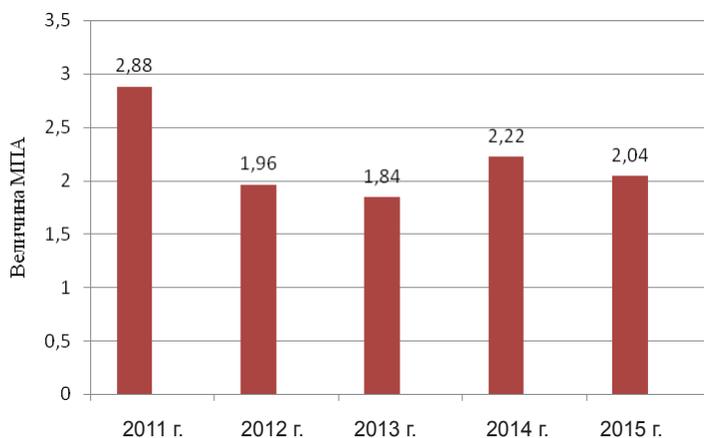


Рис. 2. Динамика МПА г. Тирасполя (за период 2011–2015 гг.) [7]

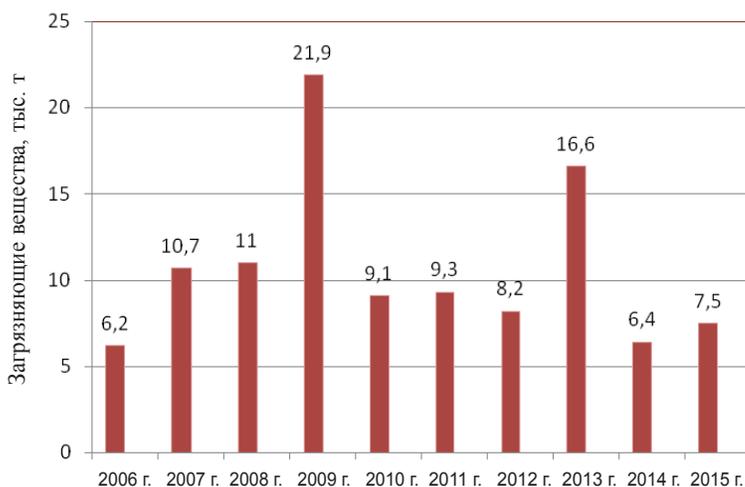


Рис. 3. Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников г. Тирасполя за период с 2006 по 2015 г.

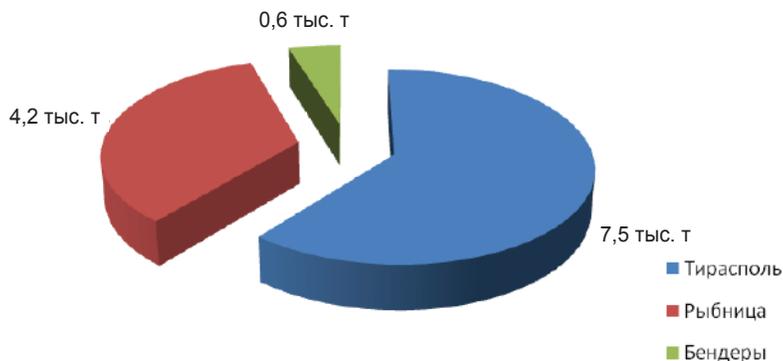


Рис. 4. Доля загрязняющих веществ в атмосфере городов ПМР за 2015 г., тыс. т

По данным фондовых материалов Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов, в атмосферу выбрасывается 187 вредных веществ. Наибольшее (155) количество ингредиентов промышленных выбросов в атмосферу определено для г. Тирасполя [9].

Значительно повышают уровень загрязненности воздушного бассейна Тирасполя передвижные источники.

Рост количества автотранспорта в городе (более 46 тыс. единиц) существенно влияет на структуру выбросов. Хотя воздействие транспорта на окружающую среду зависит не только от количества транспортных единиц, но и от их топливности, возраста, технического состояния, а также от качества и конфигурации автодорог.

В структуре выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников наиболее существенна доля окиси углерода (около 60 %). Из других ингредиентов следует отметить углеводороды (более 20 %), оксиды азота (около 10 %) и сернистый ангидрид (менее 5 %). На долю твердых веществ, приходится около 5 % суммарных выбросов [3, 4].

Контроль концентрации вредных веществ в воздушном бассейне г. Тираспо-

ля осуществляет республиканский гидрометеорологический центр. Показания фиксируются на трех постах (ПНЗ) по шести ингредиентам: пыли, сернистому ангидриду, двуокиси азота, окиси углерода, фенолу и формальдегиду. На основе показателей, взятых из обзора загрязнений атмосферного воздуха в каждом месяце с 2006 по 2015 г., была рассчитана средняя концентрация этих веществ за год: превышения предельно допустимых концентраций за данный период не отмечено [7].

На основании данных о средней концентрации загрязняющих веществ за каждый месяц в период с 2011 по 2015 г., определена средняя годовая концентрация шести ингредиентов за каждый год (табл. 4) [10, 11].

Как показывают данные табл. 4, динамика концентрации загрязняющих веществ существенно не меняется. За период с 2006 по 2015 г. превышение предельно допустимой концентрации наблюдалось в основном по оксиду углерода и фенолу (с учетом максимальной разовой концентрации оксида углерода – 1,5 ПДК, фенола – 2,8 ПДК), превышения концентрации остальных веществ не наблюдалось.

Средняя годовая концентрация загрязняющих веществ за период 2011–2015 гг., мг/м³

Ингредиент	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Пыль	0,13	0,08	0,06	0,09	0,07
Диоксид серы	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Оксид углерода	1,8	1,6	1,5	1,7	1,6
Диоксид азота	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03
Фенол	0,004	0,003	0,006	0,005	0,006
Формальдегид	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004

Результаты

Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы за период с 2011 по 2015 г. был не совсем благоприятным и превышал 2, а значит, в городе на протяжении указанного времени создавались условия, способствующие накоплению вредных примесей.

Среднемесячная концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Тирасполя не достигает уровня предельно допустимой. Превышение уровня ПДК зафиксировано в основном по двум показателям – оксиду углерода и фенолу (с учетом их максимальной разовой концентрации).

В Тирасполе наблюдается прямая корреляция между снижением объемов производства и уменьшением количества загрязняющих веществ, выделяемых стационарными источниками.

Литература

1. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь: ИПЦ «Шериф», 2000.
2. Безуглая Э.М. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. – Л.: Гидрометеоздат, 1980.
3. Бурла М.П. Экологическая ситуация в Приднестровье // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: материалы V Междунар. науч.-практ.

конф., Тирасполь, 14 ноября 2014 г. – Тирасполь, 2014. – С. 48.

4. Бурла О.Н. Структура выбросов вредных веществ в Приднестровье // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Тирасполь, 14 ноября 2014 г. – Тирасполь, 2014. – С. 54.

5. Денисов В.В. Экология города. – М.: МарТ; Ростов н/Д., 2008.

6. Лассе Г.Ф. Климат МССР. – Л.: Метеоиздат, 1978.

7. Обзор загрязнений атмосферного воздуха с 2006 по 2015 г. в г. Тирасполе // Фондовые материалы Государственного управления «Республиканский гидрометеорологический центр».

8. Отчет о научно-исследовательской работе по теме 1.4.3.15 // Фондовые материалы Сибирского регионального науч.-исслед. гидрометеоролог. ин-та (ФБГУ «СибНИГМИ»). – Новосибирск, 2014.

9. Отчеты об экологической ситуации региона (2013, 2014, 2015) // Фондовые материалы Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР.

10. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской республики. 2011 // Статистический сборник (за 2006–2011 гг.) / Государственная служба статистики Министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2011.

11. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской республики. 2016 // Статистический сборник (за 2012–2016 гг.) / Государственная служба статистики Министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2016.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ
ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
зарегистрированных в Министерстве юстиции
Приднестровской Молдавской Республики

Изобретения

(71)(73) Государственное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 488

(21) 17100542

(22) 25.10.2017

(51) E 01 F 9/04, C 08 L 19/00

(15) 25.12.2017

(72) Ф.Ю. Бурменко, Л.Л. Юров, Ю.Ф. Бурменко и С.Л. Чирвина

(56) Костова Н.З., Юмашев В.М. Разметка автомобильных дорог в России. Автомобильные дороги и мосты. – М.: ФГУП «Информационный центр по автомобильным дорогам». – 2005. – 85 с.

(54) 1. Состав для дорожной разметки, содержащий связующее и отвердитель, *отличающийся* тем, что, с целью улучшения технологических и технических характеристик, в качестве связующего содержит хлорсульфированный полиэтилен (ХСПЭ) молекулярной массы $(40-50)10^3$, а в качестве отвердителя – окислы металлов.

2. Состав по п.1, *отличающийся* тем, что отвердитель состоит из смеси окислов магния, цинка при суммарном массовом содержании по отношению к ХСПЭ не менее 10 %, при этом смесь одновременно является частью системы пигментов в составе для дорожной разметки.

(71)(73) Государственное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 489

(21) 17100543

(22) 07.12.2017

(51) A 61 B 17/56

(15) 12.01.2018

(72) Р.И. Райляну, Г.И. Подолинный и А.А. Ботезату

(56) Райляну Р.И. Функциональное обеспечение способов комбинированной пластики передней брюшной стенки при обширных срединных грыжах и способ их хирургического лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2016.

(54) 1. Способ оценки морфофункционального состояния передней брюшной стенки при обширных срединных грыжах, включающий определение функциональной активности брюшных мышц, аномалий в строении тела, расположении и функционировании внутренних органов, *отличающийся* тем, что, с целью повышения эффективности хирургического лечения за счет учета признаков недифференцированной дисплазии соединительной ткани, дополнительно устанавливают наличие внешних признаков аномалий в строении органов и тканей (конечностей, головы, полости рта, глаз, ушей, кожи), плотность укладки коллагеновых волокон и/или интенсивность их окрашивания в микропрепаратах кожи передней брюшной стенки, при этом оценивают в 1 балл – наличие аномалий строения, расположения, функционирования внутренних органов, в 1 балл – наличие внешних признаков аномалий органов и тканей, в 2 балла – снижение плотности укладки коллагеновых волокон до 70% и/или увеличение интенсивности их окраски до 60 единиц, в 3 балла – снижение плотности укладки коллагеновых волокон менее 70% и/или увеличение интенсивности их окраски более 60 единиц, в 1 балл – снижение амплитуды интерференциальной электромиограммы прямых мышц с 800 до 600 МкВ и/или боковых мышц с 600 до 400 МкВ, в 2 балла – снижение амплитуды интерференциальной электромиограммы прямых мышц с 600 до 400 МкВ и/или боковых мышц с 400 до 200 МкВ, в 3 балла – снижение амплитуды интерференциальной электромиограммы прямых мышц менее 400 МкВ и/или боковых мышц менее 200 МкВ до полного отсутствия, затем у больных с морфофункциональным состоянием передней брюшной стенки, оцениваемом суммой 7–9 баллов, диагностируют высокую степень влияния дисплазии соединительной ткани на сократительную функцию брюшных мышц, оцениваемом 4–6 баллами, – умеренную степень влияния, оцениваемом 1–3 баллами – незначительную степень влияния.

2. Способ хирургического лечения обширных срединных грыж по п. 1, включающий оценку морфофункционального состояния передней брюшной стенки, внешнего дыхания и внутрибрюшного давления, *отличающийся* тем, что при высокой степени дисплазии, нормальной функции дыхания и внутрибрюшном давлении менее 15 мм рт. ст. после разрезов апоневрозов наружных косых мышц рассекают передние стенки влагалищ прямых мышц и грыжу устраняют сшиванием медиальных, а затем латеральных листков рассеченных влагалищ, консолидируют образовавшиеся дефекты апоневрозов и срединный шов аутодермопластикой, при умеренной степени дисплазии грыжу ликвидируют двумя рядами инвагинирующих швов, захватывающих края влагалищ прямых мышц и консолидируют аутодермопластикой, при незначительной дисплазии грыжу устраняют шнурованием перерастянутых медиальных краев влагалищ прямых мышц аутодермальной полоской и консолидируют аутодермопластикой, при внутрибрюшном давлении более 15 мм рт. ст. независимо от степени дисплазии грыжу ликвидируют двумя рядами инвагинирующих швов и консолидируют аутодермопластикой, при нарушении функции внешнего дыхания, высокой степени дисплазии и внутрибрюшном давлении менее 10 мм рт. ст. после разрезов апоневрозов наружных косых мышц грыжу устраняют двумя рядами инвагинирующих швов и консолидируют аутодермопластикой, при умеренной дисплазии и внутрибрюшном давлении более 10 мм рт. ст. рассекают передние стенки влагалищ прямых мышц, устраняют грыжу сшиванием медиальных листков рассеченных влагалищ и консолидируют аутодермопластикой, при незначительной дисплазии и внутрибрюшном давлении менее 10 мм рт. ст. рассекают

передние влагалища прямых мышц, ликвидируют грыжу сшиванием медиальных листков рассеченных влагалищ и консолидируют дефект между их латеральными листками аутодермальным лоскутом.

(71)(73) Государственное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

(11) 490

(21) 17100541

(51) E 01 F 9/04, 9/08; C 08 L 19/00

(22) 25.10.2017

(15) 20/12.2017

(72) Ф.Ю. Бурменко, Л.Л. Юров, Ю.Ф. Бурменко и С.Л. Чирвина

(56) Патент РФ 2110642. E 01 F 9/04; C 08 L 9/06, 1998.

(54) 1. Маркировочная лента, содержащая основу и верхний слой, состоящая преимущественно из каучука, *отличающаяся* тем, что, с целью повышения качества ленты, в качестве каучука она содержит хлорсульфированный полиэтилен (ХСПЭ).

2. Маркировочная лента по п. 1, отличающаяся тем, что ХСПЭ изготовлен из полиэтилена низкого давления, высокой плотности, содержит 32–45 % хлора, имеет молекулярную массу $(40–50)10^3$.

3. Маркировочная лента по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит окислы магния и цинка в соотношении от 1:2 до 2:1, при массовом содержании по отношению к ХСПЭ не менее 10% и которые одновременно являются вулканизирующими агентами по отношению к ХСПЭ.

(76) Фомов Григорий Викторович,

г. Тирасполь, ул. К. Либкнехта, д. 70, кв. 38,

Горпинюк Виктор Павлович,

г. Тирасполь, ул. Котовского, д. 38, кв. 116,

Звягинцев Вячеслав Витальевич,

г. Тирасполь, ул. 20-го Партсъезда, д. 47,

Пошелюк Николай Семенович,

г. Тирасполь, ул. Федько, д. 22, кв. 49, и

Мухин Александр Станиславович,

РФ, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 4, кв. 54

(11) 492

(21) 18100546

(51) A 61 B 17/00, 5/103

(22) 06.07.2018

(15) 17.07.2018

(56) Патент РФ № 2427330, A 61 B 17/00, B 5/103, 2014..

(54) Устройство для измерения параметров мини-доступа «Кальмар», включающее две подвижно закрепленные осью одна на другой пластины, шкалу и указатель, *отличающееся* тем, что, с целью повышения достоверности показателей за счет оптимизации формы, пластины выполнены дугообразно, выпуклостями кнаружи, изогнутыми и закрепленными на одном конце, на котором нижняя снабжена шкалой, а верхняя указателем, а свободные концы выполнены конически суженными, округленными и изогнутыми кнаружи для упора.

Полезная модель**(76) Котов Александр Витальевич,**

г. Тирасполь, ул. 9 Января, д. 198

(11) 491

(21) 18100544

(51) В 62 D 25/00

(22) 03.02.2018

(15) 22.03.2018

(56) Технический паспорт автомобиля Фольксваген-Крафтер.

(54) Устройство для увеличения грузоподъемности, включающее нижний силовой пояс кузова, *отличающееся* тем, что, с целью повышения безопасности перевозки за счет перераспределения нагрузки, содержит продольный усилитель кузова из стальной полосы, заднюю поперечную балку и две пневмоподушки, при этом усилитель кузова установлен неподвижно от балки крепления коробки передач до фаркопа с возможностью опоры на заднюю поперечную балку, установленную соосно с задним мостом и опорой на пневмоподушки.

2. **Устройство по п. 1, отличающееся** тем, что пассажирские сиденья установлены и закреплены с возможностью опоры на усилителе кузова.

Программа для ЭВМ**(76) Дорош Анатолий Петрович,**

г. Рыбница, пер. Светлый, д. 11, и

Тягульская Людмила Анатольевна,

г. Рыбница, ул. Калинина, д. 21

(11) 339

(21) 18300371

(22) 23.04.2018

(15) 25.04.2018

(57) Программа для ЭВМ «Информационная подсистема сопровождения управлением учебной деятельностью „ИнфПодСУД“» предназначена для сопровождения учебной деятельности в образовательных учреждениях. Может быть использована как в общеобразовательных учреждениях, так и в высших учебных заведениях. Позволяет вводить, хранить и изменять информацию об учащихся образовательного учреждения, формировать справки и различные отчеты. В основу программы положен принцип простоты сопровождения и минимальности исходных данных для функционирования системы.

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием учащихся в учебное заведение;
- исключение учащихся из учебного заведения;
- перевод учащихся из класса в класс;
- просмотр информации об учащихся;
- просмотр успеваемости учащихся;
- формирование отчетной документации.

Программа позволяет быстро и удобно решать вышестоявшие задачи, а также имеет удобный и понятный интерфейс.

Программа реализована в виде набора программных модулей, позволяющих вносить изменения в базу данных, и функционирует на ЭВМ, управляемых операционной системой WindowsXP и Windows 7.

Товарные знаки

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Комбайновый завод „Ростсельмаш“»,

344029 Российская Федерация, Ростовская область,
г. Ростов-на-Дону, ул. Менжинского, 2

(111) 1763

(210) 17201752

(151) 22.01.2018

(540)

(220) 21.12.2017

(180) 21.12.2027

NOVA

(511)

07 — соединения валов [машин]; аппараты для очистки ацетилена; конвертеры для выплавки стали; устройства для подачи клейких лент [машины]; насосы аэрирующие для аквариумов; конденсаторы воздушные; встряхиватели; машины сельскохозяйственные; элеваторы сельскохозяйственные; фильтры для очистки охлаждающего воздуха в двигателях; испарители воздушные; аппараты для подачи пива под давлением; машины калибровочные; катки дорожные; питатели для карбюраторов; устройства для зажигания в двигателях внутреннего сгорания; генераторы переменного тока; вентили [детали машин]; клапаны [детали машин]; оси машин; валы коленчатые; валы трансмиссионные, за исключением используемых для наземных транспортных средств; подъемники, за исключением лыжных; подъемники [лифты]; машины смешивающие; подшипники самосмазывающиеся; плуги; двигатели для самолетов; машины для побелки; кольца смазочные [детали машин]; кольца поршневые; щетки генераторов постоянного тока; машины для подметания дорог самоходные; верстаки пыльные [части машин]; ленты для конвейеров; конвейеры ленточные; маслобойки; барабаны [детали машин]; корпуса машин; станины машин; мельницы [машины]; молотилки; машины трепальные; бетономешалки [машины]; машины для изготовления масла; генераторы постоянного тока для велосипедов; тяги соединительные для двигателей; подшипники шариковые; машины для производства битума; косилки; сноповязалки; бобины для ткацких станков; станки деревообрабатывающие; аппараты для производства газированных напитков; машины для изготовления трикотажного полотна; устройства для обвязки кип сена; грязеуловители [машины]; свечи предпускового подогрева для дизельных двигателей; станки резьбонарезные; машины моечные; машины для наполнения бутылок; машины для мойки бутылок; машины для пивоварения; пяльцы круглые для вышивальных машин; щетки [детали машин]; бульдозеры; экскаваторы одноковшовые; станки долбежные; кабестаны; якоря малые автоматические морские; ремни для машин; кожухи [детали машин]; машины наборные [печатное дело]; инжекторы для двигателей; карбюраторы; гарнитуры игольчатые [части кардных машин]; резаки [детали машин]; коробки для матриц полиграфических [печатное дело]; машины для просеивания шлака; машины для просеивания золы; сепараторы молочные; машины сушильные; лубрикаторы [детали машин]; масленки [детали машин]; центрифуги [машины]; мельницы центробежные; насосы центробежные; машины для обрушивания зерен злаков; станки фрезерные; опоры под-

шипниковые для машин; подвески [детали машин]; щетки угольные [электричество]; комбайны угольные; подъемники грузовые; площадки загрузочные; каретки вязальных машин; станки токарные; полиспасты; лемехи плужные; арматура для паровых котлов машин; прессы для вина; машины для изготовления сигарет промышленные; машины гибочные; ножницы слесарные электрические; ножницы электрические; долота для машин; клапаны обратные [детали машин]; фильтр-прессы; коллекторы для защиты от накипи в паровых котлах машин; приводы педальные для швейных машин; машины типографские наборные [фотонаборные]; компрессоры [машины]; турбокомпрессоры; конденсаторы [пара] [детали машин]; установки конденсационные; шкивы [детали машин]; уплотнительные соединения [части двигателей]; машины для изготовления корда; машины шрифтолитейные; машины стригальные; машины резальные; генераторы тока; головки буровые [детали машин]; ремни приводные для генераторов постоянного тока; ремни подъемные; машины стачивающие швейные; устройства на воздушной подушке для перемещения грузов; вкладыши подшипников [детали машин]; ножи электрические; домкраты реечные; установки для просеивания; домкраты [машины]; машины для обработки кожи; головки цилиндров двигателей; культиваторы [машины]; цилиндры машин; цилиндры печатные; валки прокатных станов; сепараторы; машины сортировочные для промышленных целей; бункера саморазгружающиеся [механические]; машины отрезные; деаэраторы [дегазаторы] для питающей воды; дернорезы; установки для обезжиривания [машины]; стартеры для двигателей; машины для изготовления кружев; сепараторы для разделения паровой и масляной фаз; дезинтеграторы; клапаны редуционные [детали машин]; мотовила механические; машины для подрезания кожи; машины для подшлифовывания кожи; машины дренажные; машины правильные; генераторы постоянного тока; разбрызгиватели для сточных вод; аппараты для производства газированной воды; установки для производства минеральной воды; водонагреватели [части машин]; машины мездрильные; станки гайконарезные; гребнеотделители [машины]; машины зерноочистительные; эжекторы; генераторы электрические; устройства подъемные; прессы штамповочные; муфты сцепления, за исключением используемых для наземных транспортных средств; аппараты красочные для печатных машин; механизмы подающие [детали машин]; машины заверточные; эскалаторы; насосы [части машин или двигателей]; машины для штемпелевания; машины для штамповки; машины этикетировочные; станы волоочильные; экскаваторы; устройства для откатки [горное дело]; сеноворошилки; грохоты [машины или детали машин]; ножи косилок; ножи [детали машин]; машины прядильные; прялки; машины фильтровальные; машины для доводки; машины отделочные; патроны [детали машин]; прессы для фуража; машины литейные; поршни цилиндров; сальники [детали машин]; машины для всасывания, сжатия и транспортировки газов воздуходувные; газонокосилки [машины]; гудронаторы; машины для всасывания, уплотнения и транспортировки зерна воздуходувные; коробки смазочные [детали машин]; насосы масляные; машины для гофрирования; машины для тиснения; машины для гравирования; машины для резки кровельной черепицы; направляющие машин; соломорезки; мясорубки [машины]; ремизы ткацких станков; бороны; оросители [машины]; турбины гидравлические; машины для печатания на металлических листах; формы печатные; машины печатные; прессы печатные; валы печатные для машин; машины для обработки молока; ножи соломорезок; ремизки ткацких станков; машины для заточки лезвий; машины для заточки резцов; полотна пильные [детали машин, станков]; резцедержатели [детали машин]; станы прокатные; копыа кислородные для термического бу-

рения [машины]; кривошипы [детали машин]; машины для мойки посуды; устройства для мойки; машины стиральные [для белья]; установки для мойки транспортных средств; машины стиральные с предварительной оплатой; установки подъемные; машины отжимные для белья; машины лошительные; двигатели тяговые, за исключением используемых для наземных транспортных средств; машины паровые; станки; магнето зажигания; устройства погрузочно-разгрузочные; самонаклады полиграфические [подающие устройства для бумаги]; молоты [детали машин]; молоты свайные; молотки пневматические; молоты ковочные [небольших размеров]; стрелы грузовые [подъемные]; движители, за исключением используемых для наземных транспортных средств; трансмиссии, за исключением используемых для наземных транспортных средств; регуляторы [части машин]; машины для обработки табака; дробилки кухонные электрические; диафрагмы для насосов; мембраны для насосов; станки металлообрабатывающие; машины текстильные; машины сучильные; жернова мельничные; машины для измельчения; буры для горных работ; машины для переработки руд; оборудование для переработки руд; машины мукомольные; мешалки [машины]; жатки; жатки-сноповязалки; комбайны зерноуборочные; вагоноподъемники; двигатели реактивные, за исключением используемых для наземных транспортных средств; устройства для предотвращения загрязнения от моторов и двигателей; поршни двигателей; регуляторы скорости для машин и двигателей; формы литейные [детали машин]; мельницы бытовые, за исключением мельниц с ручным приводом; машины формовочные; колеса свободного хода, за исключением используемых для наземных транспортных средств; челноки [детали машин]; машины и устройства для уборки электрические; установки всасывающие промышленные; машины обметочные швейные; инструменты ручные, за исключением инструментов с ручным приводом; инструменты режущие [детали машин]; держатели для режущих инструментов машин, станков; ключи консервные электрические; машины для резки хлеба; буксы для шеек валов [детали машин]; подшипники трансмиссионных валов; машины для производства бумаги; каландры; машины бумагоделательные; машины упаковочные; машины тестомесильные механические; машины для производства макаронных изделий; машины для окрасочных работ; краскораспылители; перфораторы бурильные; дрели ручные электрические; станки камнеобрабатывающие; поршни [детали машин или двигателей]; прессы типографские; пневмотранспортеры; пуансоны дыропробивных прессов; машины клеймильные; мельницы для перца, за исключением мельниц с ручным приводом; машины и устройства полировальные [электрические]; насосы [машины]; компрессоры воздушные [установки для гаражей]; насосы для отопительных установок; насосы вакуумные [машины]; краны мостовые; ремни фрикционные для шкивов; устройства для приготовления напитков электромеханические; прессы [машины промышленные]; регуляторы давления [детали машин]; клапаны давления [детали машин]; машины для пудлингования; паросепараторы; станки строгальные; машины для укладки рельсов; зубья для грабельных машин; грабли механические; машины ратинировочные; станки шлифовальные; машины и устройства для переплетного дела промышленные; машины гладильные; машины для штопки; пружины [детали машин]; устройства для передвижения занавесей электрические; машины клепальные; краны [детали машин или двигателей]; машины печатные ротационные; механизмы зубчатые машин; колеса машин; маховики машин; подшипники роликовые; сепараторы подшипников; машины для строительства дорог; пилы [машины]; машины горные; ремни приводные для двигателей; машины для прополки; машины сатинировальные; машины для

изготовления сосисок; машины для герметизации промышленные; сеялки [машины]; агрегаты сварочные электрические; воздуходувки [детали машин]; мехи кузнечные; колочки обувные [детали машин]; машины разливочные; статоры [части машин]; машины для изготовления стереотипов; машины для производства сахара; перегреватели; нагнетатели; столы для машин; фартуки суппортов [детали машин]; машины для крашения; машины чесальные; суппорты станков [детали машин]; цапфы [детали машин]; машины доильные; установки доильные; стаканы доильных машин; трансмиссии для машин; установки для трубопроводного транспорта пневматические; конвейеры [машины]; машины оплеточные; лебедки; машины вязальные; турбины, за исключением используемых для наземных транспортных средств; барабаны механические для шлангов; декели [детали печатных машин]; машины типографские; веялки; двигатели для транспортных средств на воздушной подушке; вентиляторы для двигателей; машины для обработки стекла; машины для строительства железных дорог; аппараты для вулканизации; сцепления, за исключением используемых для наземных транспортных средств; двигатели для летательных аппаратов; станки для заточки; инструменты сельскохозяйственные, за исключением инструментов с ручным приводом; круги точильные [детали машин]; круги шлифовальные [детали машин]; насосы для подачи пива; двигатели пневматические; машины пневматические; насосы воздушные; свечи зажигания для двигателей внутреннего сгорания; поршни амортизаторов [детали машин]; подшипники антифрикционные для машин; копатели [машины]; устройства воздухоотсасывающие; экономайзеры топливные для двигателей; двигатели судовые; моторы лодочные; машины трепальные электрические; копры [машины]; накладки тормозные, за исключением используемых для транспортных средств; башмаки тормозные, за исключением используемых для транспортных средств; сегменты тормозные, за исключением используемых для транспортных средств; бобины [детали машин]; катушки [детали машин]; коробки передач, за исключением используемых для наземных транспортных средств; машины для укупорки пробками бутылок; машины для укупорки крышками бутылок; машины для герметизации бутылок; щетки с электроприводами [детали машин]; машины для дробления отходов, отходов, мусора; кофемолки, за исключением ручных; дымоходы паровых котлов; машины для земляных работ; машины для уплотнения отходов [мусора]; измельчители [машины] для промышленных целей; круги гончарные; манипуляторы автоматические [машины]; роботы [машины]; устройства для приготовления пищевых продуктов электромеханические; элементы сменные для фильтровальных машин; цепи приводные, за исключением используемых для наземных транспортных средств; преобразователи крутящего момента, за исключением используемых для наземных транспортных средств; цепи трансмиссионные, за исключением используемых для наземных транспортных средств; патроны сверлильные [детали машин, станков]; котлы паровых машин; питатели для котлов машин; машинки для стрижки животных; двигатели, за исключением используемых для наземных транспортных средств; кабели управления машинами или двигателями; устройства для управления машинами или двигателями; матрицы полиграфические; компрессоры для холодильников; краны спускные [водоотделители]; машины швейные; ремни приводные вентиляторов для двигателей; инкубаторы для яиц; передачи зубчатые, за исключением используемых для наземных транспортных средств; мешалки бытовые для эмульгирования электрические; машины кухонные электрические; цилиндры двигателей; передачи редукционные понижающие, за исключением используемых для наземных транспортных средств; устройства делительные; головки сверлиль-

ные [детали машин]; теплообменники [части машин]; выпускные системы для двигателей; электродвигатели, за исключением используемых для наземных транспортных средств; краны [подъемные и грузоподъемные механизмы]; машины для очистки плодов и овощей; машины овощепротирочные; пистолеты для экструдирования мастик пневматические; фильтры [детали машин или двигателей]; канавокопатели плужные [плуги]; сбивалки бытовые электрические; соковыжималки бытовые электрические; двигатели гидравлические; вышки буровые плавучие или наземные; преобразователи топлива для двигателей внутреннего сгорания; радиаторы [охлаждения] для двигателей; трубы паровых котлов [части машин]; гидроуправление для машин, моторов и двигателей; пневмоуправление машинами, моторами и двигателями; картеры моторов и двигателей; процессоры кухонные электрические; пистолеты для нанесения клея электрические; пистолеты [инструменты с использованием взрывчатых веществ]; машины для вытаскивания сетей [рыболовных]; шарниры универсальные [карданные шарниры]; каландры паровые для тканей портативные; машины и устройства для чистки ковров электрические; преобразователи каталитические выхлопных газов; установки вакуумной очистки центральные; пилы цепные; приспособления для паровой очистки; резаки газовые; установки для отсасывания пыли [очистные установки]; установки для удаления пыли [очистные установки]; электромолоты; машины электромеханические для химической промышленности; цепи грузоподъемные [детали машин]; генераторы аварийного питания; баки расширительные [детали машин]; стеклорезы алмазные [детали машин]; аппараты для очистки под высоким давлением; машины для текстильной промышленности; станки для текстильной промышленности; патрубки выхлопные для двигателей; машины для очистки нефти; машины для упаковки; электрополотеры; устройства для чистки обуви электрические; снегоочистители; аппараты газосварочные; горелки газовые сварочные; паяльники газовые; насадки к пылесосам для разбрызгивания ароматических и дезинфицирующих веществ; шланги пылесосов; пылесосы; вибраторы [машины] для промышленных целей; устройства и приспособления для натирки воском электрические; машины для натягивания струн в теннисных ракетках; станки для сборки велосипедов; мотокультиваторы; распылители краски [машины]; устройства для открывания дверей гидравлические; рычаги ножного стартера мотоцикла; кормушки для животных механические; дорожки пешеходные движущиеся [тротуары]; глушители для двигателей; устройства для открывания дверей пневматические; мешки для пылесосов; горелки паяльные газовые; турбины ветряные; колодки тормозные, за исключением используемых для транспортных средств; электроды для сварочных машин; аппараты для электросварки; аппараты сварочные электрические; паяльники электрические; аппараты для электродуговой сварки; аппараты для электродуговой резки; лампы паяльные; прессы для винограда; машины воздуходувные; машины для гальванопластики; машины гальванизационные; автоматы торговые; устройства для закрывания дверей электрические; устройства для открывания дверей электрические; устройства для управления лифтами; аппараты для сварки пластмассовых упаковок электрические; насосы топливоподающие для станций технического обслуживания; насосы топливные с автоматическим регулированием; машины для переработки пластмасс; устройства для открывания окон электрические; устройства для закрывания окон электрические; устройства для открывания окон гидравлические; устройства для закрывания окон гидравлические; устройства для открывания окон пневматические; устройства для закрывания окон, пневматические; устройства для закрывания дверей гидравлические; устройства для закрывания дверей

пневматические; измельчители кухонные электрические; цилиндры пневматические; 3D-принтеры; машины для просеивания; опоры двигателей, иные, чем для наземных транспортных средств; гвоздодеры электрические; щетки для пылесосов; инструменты для заточки кантов лыж электрические; канторезы электрические; машины для дробления; машины для трамбования.

(730) Закрытое акционерное общество «Тираспольский комбинат хлебопродуктов»,

г. Тирасполь, ул. Сакриера, д. 2г

(111) 1764

(210) 17201753

(151) 22.01.2018

(540)

(220) 26.12.2017

(180) 26.12.2027



(511)

(526) – ОТВЕТСТВЕННО, КАЧЕСТВЕННО, ЭФФЕКТИВНО, ЗАО «ТКХП», 1932

(591) Темно-желтый, коричневый, серый.

(511)

29 – мясо, рыба.

30 – мука и зерновые продукты; горчица.

31– сельскохозяйственные продукты; свежие фрукты и овощи; корма для животных.

43 – услуги по обеспечению пищевыми продуктами и напитками.

44 – услуги в области сельского хозяйства.

(730) Приднестровский Республиканский банк,

г. Тирасполь, ул. 25 Октября, д. 71

(111) 1765

(210) 18201758

(151) 30.01.2018

(540)

(220) 26.01.2018

(180) 26.01.2028



(511)

36 – страхование; финансовая деятельность; кредитно-денежные операции; операции с недвижимостью; хранение ценностей.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Ремедиум»,
г. Тирасполь, ул. Краснодонская, д. 50/2

(111) 1766

(210) 18201762 (220) 28.02.2018

(151) 22.03.2018 (180) 28.02.2028

(540)



(511)

35 – продвижение товаров (для третьих лиц).

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КОНТЕ»,
г. Дубоссары, ул. Ленина, д. 227

(111) 1767

(210) 18201766 (220) 22.03.2018

(151) 23.03.2018 (180) 22.03.2028

(540)

ASTRU

(511)

(34) – сигареты, папиросы.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КОНТЕ»,
г. Дубоссары, ул. Ленина, д. 227

(111) 1768

(210) 18201767 (220) 22.03.2018

(151) 23.03.2018 (180) 22.03.2028

(540)

АРМЕЙСКИЕ

(511)

(34) – сигареты, папиросы.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КОНТЕ»,
г. Дубоссары, ул. Ленина, д. 227

(111) 1769

(210) 18201768 (220) 22.03.2018

(151) 23.03.2018 (180) 22.03.2028

(540)

LEANA

(511)

(34) – сигареты, папиросы.

(730) Закрытое акционерное общество «Бендерский пивоваренный завод»,
г. Бендеры, ул. Дружбы, д. 7

(111) 1770

(210) 18201764

(220) 20.03.2018

(151) 11.04.2018

(180) 20.03.2028

(540)

ВАРНИЦА 5

Минеральная вода «Варница 5» добывается из скважины № 6086 (2057 (5)), расположенной на Варницком водозаборе г. Бендеры.

Регистрация и предоставление права пользования наименованием места происхождения товара в виде словесного обозначения «ВАРНИЦА» обусловлены природными факторами, характерными для данной местности и наличием особых свойств товара.

Минеральная вода «Варница 5» по химическому составу относится к группе хлоридно-сульфатных гидрокарбонатных магниево-натриевых вод.

Вода относится к минеральным природным водам без специфических компонентов и может применяться как питьевая столовая вода.

Конкретный товар: минеральная природная столовая вода.

(730) Закрытое акционерное общество «Бендерский пивоваренный завод»,
г. Бендеры, ул. Дружбы, д. 7

(111) 1771

(210) 18201765

(220) 20.03.2018

(151) 11.04.2018

(180) 20.03.2028

(540)

ВАРНИЦА 6090

Минеральная вода «Варница 6090» добывается из скважины № 6090, расположенной на территории закрытого акционерного общества «Бендерский пивоваренный завод».

Регистрация и предоставление права пользования наименованием места происхождения товара в виде словесного обозначения «ВАРНИЦА» обусловлены природными факторами, характерными для данной местности и наличием особых свойств товара.

Минеральная вода «Варница 6090» по химическому составу относится к группе сульфатно-гидрокарбонатных магниево-натриевых вод.

Вода относится к минеральным природным водам без специфических компонентов и может применяться как питьевая столовая вода.

Конкретный товар: минеральная природная столовая вода.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Мазаре В.»,
г. Тирасполь, ул. Шевченко, д. 99/2

(111) 1772

(210) 18201761

(220) 27.02.2018

(151) 28.03.2018

(180) 27.02.2028

(540)

МЕГАПОЛИС

(511)

35 – услуги торговли.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КОНТЕ»,

г. Дубоссары, ул. Ленина, д. 227

(111) 1773

(210) 18201769

(220) 11.04.2018

(151) 13.04.2018

(180) 11.04.2028

(540)

ОХОТНИЧЬИ

(511)

(34) – сигареты, папиросы.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «КОНТЕ»,

г. Дубоссары, ул. Ленина, д. 227

(111) 1774

(210) 18201770

(220) 11.04.2018

(151) 13.04.2018

(180) 11.04.2028

(540)

КОМПАНИЯ

(511)

(34) – сигареты, папиросы.

Передача прав на использование объектов интеллектуальной собственности (договоры)

1. № 97/1324 договор уступки исключительного права на использование товарного знака по свидетельству № 1324 (заявка № **12201304**) с приоритетом от 24.05.2012 года в отношении всех товаров и услуг, указанных в описании товарного знака к свидетельству № 1324. Дата регистрации договора – 09.02.2012. **Правообладатель** – общество с ограниченной ответственностью «**ФЛОТИ ПЛЮС**», 3200, г. Бендеры, ул. Коммунистическая, д. 181. **Правопреемник** – открытое акционерное общество «**Флоаре**», 3200, г. Бендеры, ул. Коммунистическая, д. 181.

Территория действия договора – Приднестровская Молдавская Республика.

Срок действия договора – оставшийся срок действия свидетельства.

2. № 98/1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009 Договор об уступке исключительного права на использование товарных знаков по свидетельствам № 1004 (заявка № 08200963), № 1005 (заявка № 08200964), № 1006 (заявка № 08200965), № 1007 (заявка № 08200966), № 1008 (заявка № 08200967), № 1009 (заявка № 08200968) с приоритетом от 14.05.2008

года в отношении услуг, указанных в описании товарных знаков к свидетельствам № 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009. Дата регистрации договора – 10 мая 2018 года.

Лицензиар – общество с ограниченной ответственностью «Предприятие с иностранным капиталом „Медтех-Плюс“» (Intreprinderea cu Capital Strain «Medtech-Plus» S.R.L.), MD, г. Кишинев, ул. Н. Титулеску, 1, кв. 169 (MD mun. Chisinau, str. N. Titulescu 1, ap. 169).

Лицензиат – общество с ограниченной ответственностью «Бета-Медика», MD, г. Кишинев, ул. Н. Димо, д.17/3, оф. 60.

Территория действия договора – Приднестровская Молдавская Республика.

Срок действия договора – оставшийся срок действия свидетельства.

Объекты авторского права

№ п/п	Наименование объекта	Ф.И.О. автора	Дата регистрации
1	2	3	4
277	Песни на 20 страницах машинописного текста и на DVD-диске: 1. «И только песня с человеком не расстанется!»; 2. «Иммунитет»; 3. «Не судьба!»; 4. «С твоею мамой были мы близки»; 5. «Без тебя...»; 6. «Рождество Христово мир весь отмечает»; 7. «Сколько прекрасных созвездий!..»; 8. «Гимн Московской области»; 9. «Очень я Снегурочку люблю!»; 10. «Эта вуаль прикрывает лицо»; 11. «Смешинки»; 12. «Ой! Не быть мне Снежной Королевой!»; 13. «Старость я свою СТЯХНУЛ!»	А.И. Безницкий	05.02.2018
278	Сценарий фильма «Старый Новый Год» (или «Ой! Не быть мне Снежной Королевой!») и песни к сценарию на 10 страницах бумажного носителя и на DVD-диске	А.И. Безницкий	05.02.2018
279	Песня «Защитницы России» на 1 странице бумажного носителя и на CD-диске	А.И. Безницкий	13.02.2018
280	Проект коммерческого обозначения «Коффемолка» на 1 странице бумажного носителя	Ж. Ю. Паденко	04.06.2018
281	Песни на 5 страницах бумажного носителя и на DVD-диске: «Феромон»; «Спазм души»; «Тюрьма, тюрьма...»; «Песня лягушки зеленой»	А.И. Безницкий	06.07.2018
282	Книга «Крик в ночи» на 362 листах бумажного носителя	В.В.Агзямова	24.07.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аникеев Евгений Анатольевич – ведущий науч. сотр. Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов.

E-mail: ea-anikeev@yandex.ru

Арсени Татьяна Васильевна – учитель химии МОУ «Слободзейская СОШ № 2».

E-mail: taniushka.92@mail.ru

Балев Иван Петрович – ст. преподаватель кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: biglev1973@mail.ru

Бачу Анатолий Яковлевич – канд. биол. наук, доцент кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: tolikbacio@yahoo.com

Бомешко Елена Васильевна – канд. хим. наук, профессор кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ebomeshko@yandex.ru

Былич Людмила Георгиевна – преподаватель кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: bilici68@mail.ru

Гинда Елена Федоровна – канд. с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: gherani@mail.ru

Горпинюк Виктор Павлович – зав. отделением эндоскопической и малоинвазивной хирургии ГУ «Республиканская клиническая больница».

E-mail: gorvip@mail.ru

Гребенщиков В.П. – канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры общего землеведения естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: grebenwik@mail.ru

Гребенщикова Н.В. – канд. геол.-минерал. наук, доцент, зав. кафедрой общего землеведения естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: grebenwik@mail.ru

Гришук Инна Федоровна – врач-эпизоотолог РЦВ и ФСБ.

E-mail: gurgvm@mail.ru

Захаров Денис Сергеевич – ведущий науч. сотр. лаб. экологии почв Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов.

E-mail: zakharov-8@mail.ru

Звягинцев Владислав Витальевич – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии № 2 ПГУ им. Т.Г. Шевченко, врач хирург-эндоскопист отделения эндоскопической и малоинвазивной хирургии ГУ «Республиканская клиническая больница».

E-mail: vladvit79@rambler.ru

Зинченко Лариса Никоноровна – ассистент кафедры педиатрии и неонатологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: med.fac.pediatris@mail.ru

Кадури Владимир Николаевич – канд. геол.-минерал. наук, ведущий науч. сотр. НИЛ «Геологические ресурсы» ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: vl.kadurin@gmail.com

Капитальчук Иван Петрович – канд. геогр. наук, доцент, зав. кафедрой физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: imkapital@mail.ru

Капитальчук Марина Владимировна – канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники и экологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: kapitalim@mail.ru

Кравцова Алина Геннадьевна – канд. мед. наук, доцент, и. о. зав. кафедрой педиатрии и неонатологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Кравченко Елена Николаевна – канд. геол. наук, доцент кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко, зав. НИЛ «Геологические ресурсы».

E-mail: orbignella@gmail.com

Кудравец Роман Степанович – канд. геол. наук, пл. спец. НИЛ «Геологические ресурсы» ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: romankuderavets@gmail.com

Кузнецова Дина Анатольевна – ст. преподаватель кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru

Лободин Константин Алексеевич – д-р вет. наук, доцент Воронежского государственного аграрного ун-та им. императора Петра I.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru

Лосева Нина Германовна – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой терапии с циклом фтизиатрии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ninaloseva@mail.ru

Лукина Виктория Александровна – вет. врач Воронежского государственного аграрного ун-та им. императора Петра I.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru

Лютенко Татьяна Юрьевна – мл. науч. сотр. НИЛ «Геологические ресурсы» ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: tanya-lutenko@mail.ru

Магурян Ирина Ивановна – ст. преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Маева Софья Георгиевна – ст. преподаватель кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: zhelyapova.sofiya@mail.ru

Машук Евгения Александровна – преп. кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: jane_1988@mail.ru

Мунтян Александр Николаевич – зав. лаб. экологии почв Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов.

E-mail: piter504@mail.ru

Пержу Елена Сергеевна – медицинская сестра ангионеврологического отделения ГУ «Республиканский госпиталь ветеранов Великой Отечественной Войны».

E-mail: lenn_1988@mail.ru

Петриман Татьяна Валерьевна – ст. преподаватель кафедры физической географии, геологии и землеустройства

естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: petriman.t@yandex.com

Попова Надежда Константиновна – ст. преподаватель кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: popova.nk@hotmail.com

Роскошанская Людмила Алексеевна – ст. преподаватель кафедры физиологии и санокреатологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: lar57@inbox.ru

Тихоненкова Лилия Анатольевна – канд. биол. наук, доцент кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ltihonenkova@mail.ru

Трескина Наталья Новомировна – канд. с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: ntreskina@mail.ru

Тышкевич Татьяна Владимировна – ст. преподаватель кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail tatyana.tyshkevich@mail.ru

Федорук Ксения Романовна – канд. пед. наук, доцент кафедры педиатрии и неонатологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: med.fac.pediatris@mail.ru

Филипенко Елена Николаевна – канд. биол. наук, доцент кафедры химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Филипенко Сергей Иванович – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой зоологии и общей биологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Фомов Григорий Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии с циклом онкологии медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко, врач хирург-эндоскопист отделения эндоскопической и малоинвазивной хирургии ГУ «Республиканская клиническая больница».

E-mail: grim333@list.ru

Хлебников Валерий Федорович – д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой ботаники и экологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: v-khl@yandex.ru

Цветкова Виолетта Сергеевна – преподаватель кафедры ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

Щука Татьяна Викторовна – канд. хим. наук, доцент, зав. кафедрой химии и методики преподавания химии естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: Chemia.pgu@mail.ru

Якубовская Юлия Леонтьевна – канд. вет. наук, доцент, зав. кафедрой ветеринарной медицины аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

Януш Любовь Осиповна – гл. спец. НИЛ «Геологические ресурсы» ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

E-mail: liubovyanush@ukr.net

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anikeev Evgenii Anatolievich – leading researcher of Republican Scientific-Research Institute of environment and natural resources.

E-mail: ea-anikeev@yandex.ru

Arseni Tatiana Vasilievna – chemistry teacher of Municipal Educational Institution “Slobozia School № 2».

E-mail: ebomeshko@yandex.ru

Bachy Anatolii Jacovlevich – candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology and sanceratology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: tolikbacio@yahoo.com

Balev Ivan Petrovich – senior lecturer of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: biglev1973@mail.ru

Bilich Lyudmila Georgievna – lecturer of the department of physiology and sanceratology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: bilici68@mail.ru

Bomeshko Elena Vasilievna – candidate of chemical sciences, professor of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: ebomeshko@yandex.ru

Fedoruk Ksenia Romanovna – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of pediatrics and neonatology, medicine faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: med.fac.pediatris@mail.ru

Fomov Gregorii Viktorovich – candidate of medical sciences, associate professor of the department of surgery with the cycle of oncology, Shevchenko State University of Prid-

nestrovie, surgeon-endoscopist of the department of endoscopic and minimally invasive surgery, Republican Clinical Hospital.

E-mail: grim333@list.ru

Ghinda Elena Fedorovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of horticulture, plant protection and ecology of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: gherani@mail.ru

Gorpinuk Viktor Pavlovich – head of the department of endoscopic and minimally invasive surgery, Republican Clinical Hospital.

E-mail: gorvip@mail.ru

Grebenschikov Victor Petrovich – candidate of geological-mineralogical sciences, associate professor of the department of general geography of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: grebenwik@mail.ru

Grebenschikova Natalia Vladimirovna – candidate of geological-mineralogical sciences, associate professor, head of the department of general geography of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: grebenwik@mail.ru

Grischuk Inna Fedorovna – epizootologist of the RCV and the FSB.

E-mail: guruvm@mail.ru

Janush Lyubov Osipovna – chief specialist of the laboratory «Geological resources», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: liubovyanush@ukr.net

Kadurin Vladimir Nikolaevich – candidate of geological-mineralogical sciences, leading scientific researcher of the laboratory «Geological resources», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: vl.kadurin@gmail.com

Kapitalchuk Ivan Petrovich – candidate of geographical sciences, associate professor, head of the department of physical geography, geology and land management, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: imkapital@mail.ru

Kapitalchuk Marina Vladimirovna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of botany and ecology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: kapitalim@mail.ru

Khlebnikov Valerii Fedorovich – doctor of agricultural sciences, professor of the department of botany and ecology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: v-khl@yandex.ru

Kravchenko Elena Nikolaevna – candidate of geological sciences, associate professor of the department of physical geography, geology and land management, head of the scientific laboratory «Geological resources», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: orbignella@gmail.com

Kravtsova Alina Genadievna – candidate of medical sciences, associate professor, acting head of the department of pediatrics and neonatology, medicine faculty of Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: travorto.tir@mail.ru

Kuderavets Roman Stepanovich – candidate of geological sciences, chief specialist of the scientific laboratory «Geological resources», Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: romankuderavets@gmail.com

Kuznetsova Dina Anatolievna – senior lecturer of the department of veterinary medicine, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru,

Lobodin Konstantin Alekseevich – doctor of veterinary sciences, associate pro-

fessor of Voronezh State Agrarian University named after Peter I.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru

Loseva Nina Germanovna – candidate of medical sciences, associate professor, head of the department of therapy with a cycle of phthiology of Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: ninaloseva@mail.ru

Lukina Victoria Aleksandrovna – veterinary surgeon of Voronezh State Agricultural University named after Peter I.

E-mail: kuznecova-05-1976@mail.ru

Lutenko Tatiana Yurievna – junior researcher of scientific laboratory “Geological resources”, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: tanya-lutenko@mail.ru

Maeva Sofya Georgievna – senior lecturer of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zhelyapova.sofiya@mail.ru

Magurian Irina Ivanovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Maschuk Evgenia Aleksandrovna – lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: jane_1988@mail.ru

Muntean Alexander Nikolaevich – head of the laboratory “Ecology of Soils”, Republican Scientific Research Institute of environment and natural resources.

E-mail: piter504@mail.ru

Perzhy Elena Sergeevna – a nurse of the angioneurotic department of the State Institution “Republican Hospital of Veterans of the Great Patriotic War”.

E-mail: lenn_1988@mail.ru

Petriman Tatiana Valerievna – senior lecturer of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: petriman.t@yandex.com

Philipenko Elena Nikolaevna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Philipenko Sergei Ivanovich – candidate of biological sciences, associate professor, head of the department of zoology and general biology of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Popova Nadezhda Konstantinovna – senior lecturer of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: popova.nk@hotmail.com

Roskoshanskaia Lyudmila Alexeevna – senior lecturer of the department of physiology and sanocreatology, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: lar57@inbox.ru

Shchuka Tatiana Viktorovna – candidate of chemical science, assistant professor, head of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: Chemia.pgu@mail.ru

Tikhonenkova Liliya Anatolievna – candidate of biological sciences, associate professor of the department of chemistry and methodology of chemistry teaching of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: Itihonenkova@mail.ru

Tishkevich Tatiana Vladimirovna – senior lecturer of the department of physical geography, geology and land management of natural-geographical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: tatyana.tyshkevich@mail.ru

Treskina Natalia Novomirovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of horticulture, plant protection and ecology of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: ntreskina@mail.ru

Tsvetcova Violetta Sergeevna – lecturer of the department of clinical veterinary disciplines of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

Yacubovskaia Yulia Leontievna – candidate of veterinary sciences, associate professor, and head of the department of clinical veterinary disciplines of agro-technological faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: pmr_atf_veterinaria@mail.ru

Zakharov Denis Sergeevich – leading researcher of laboratory «Ecology of soils» of the Republican Scientific Research Institute of ecology and natural resources.

E-mail: zakharov-8@mail.ru

Zinchenko Larisa Nikonorovna – assistant of the department of pediatrics and neonatology of the medical faculty, Shevchenko State University of Pridnestrovie.

E-mail: med.fac.pediatris@mail.ru

Zviagintsev Vladislav Vitalievich – candidate of medical sciences, associate professor of the department of surgery № 2, surgeon-endoscopist of the department of endoscopic and minimally invasive surgery, Republican Clinical Hospital.

E-mail: vladvit79@rambler.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ВЕТЕРИНАРИЯ

<i>Л.Н. Зинченко, А.Г. Кравцова, К.Р. Федорук.</i> ФЕРРОКИНЕТИКА И ДЕФИЦИТ ЖЕЛЕЗА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ.....	3
<i>Н.Г. Лосева.</i> ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В г. ТИРАСПОЛЕ	7
<i>В.В. Звягинцев, В.П. Горпинюк, Г.В. Фомов.</i> ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ КОНКРЕМЕНТЕ РЕЗИДУАЛЬНОЙ КУЛЬТИ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ.....	12
<i>Ю.Л. Якубовская, В.С. Цветкова, И.Ф. Грищук.</i> АТИПИЧНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЛЕЙКОЗА КРС В ФОРМЕ ЛИМФОГРАНУЛЕМАТОЗА	20
<i>Д.А. Кузнецова, К.А. Лободин, В.А. Лукина.</i> ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ МАТКИ У КОРОВ	24

БИОЛОГИЯ. ХИМИЯ

<i>А.Я. Бачу, Л.А. Роскошанская, Л.Г. Былич, Е.С. Пержу.</i> ПРОЯВЛЕНИЕ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГУ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАЗА ЖИЗНИ, ПОЛА И ВОЗРАСТА	30
<i>М.В. Капитальчук.</i> ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ БИОГЕОХИМИИ ЙОДА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ	36
<i>Л.А. Тихоненкова, Е.Н. Филипенко, Т.В. Шука, С.И. Филипенко.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВАНАДИЯ В ЭКОСИСТЕМЕ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА – ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС	44
<i>Е.В. Бомешко, Т.В. Арсени.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КАК МАРКЕРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	52
<i>Е.А. Мащук, Н.К. Попова.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ПМР	63
<i>И.И. Магурян, Н.К. Попова.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРНОГО ЧАЯ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК	68

**НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.
ЭКОЛОГИЯ**

<i>И.П. Капитальчук.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛИСТРУКТУРНОЙ ГЕОСИСТЕМЫ	72
<i>И.П. Капитальчук, В.П. Гребеничиков, Н.В. Гребенищикова.</i> ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ – ОСНОВА СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.	80
<i>Е.Н. Кравченко, В.Н. Кадурын, Т.Ю. Лютенко, Р.С. Кудэравец, Л.О. Януш.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ОСНОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	87
<i>Д.С. Захаров, А.Н. Мунтян.</i> К ВОПРОСУ О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОМ ДЕЛЕНИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ.	95
<i>И.П. Балев, С.Г. Маева.</i> ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ СРЕДНЕСАРМАТСКИХ ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК ПРИДНЕСТРОВЬЯ.	100
<i>Е.А. Аникеев, А.Н. Мунтян, Д.С. Захаров.</i> ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫМИ ЛЕСНЫМИ ПОЛОСАМИ	107
<i>В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ВИНОГРАДА СТОЛОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ	113
<i>В.Ф. Хлебников, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРОЗДИ СОРТОВ ВИНОГРАДА СТОЛОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ.	119
<i>Т.В. Тышкевич, Т.В. Петриман.</i> ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СТЕПЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ Г. ТИРАСПОЛЯ	127

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, зарегистрированных в Министерстве юстиции Приднестровской Молдавской Республики . . .	134
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	148

Научно-методический журнал

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: **Медико-биологические и химические науки**

Редактор *А.В. Сушкевич*
Компьютерная верстка *А.Н. Федоренко*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.
Подписано в печать 28.09.18. Формат 70×100/16.
Уч.-изд. л. 9,75. Усл. печ. л. 12,6. Заказ № 598.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18
Электронное издание