



# ЭКОЛОГИЯ. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных статей



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГУ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»

*Настоящий сборник посвящается  
70-летию Лесной опытной станции,  
15-летию ГУ «РНИИ экологии  
и природных ресурсов»*

# ЭКОЛОГИЯ.

## Окружающая среда.

### Состояние и перспективы

Сборник научных статей

Бендеры  
«Полиграфист»  
2016

630:502/504(082)

Э 40

*Сборник опубликован по решению  
Ученого совета ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»*

**Редакционная коллегия:**

председатель – кандидат сельскохозяйственных наук В.С. Рушук,  
зам. председателя – зам. директора по науке – И.Я. Попов,  
члены коллегии – зав. лабораторией защиты  
и восстановления фитоценозов А.И. Усенко,  
зав. лабораторией экологии почв Е.А. Аникеев,  
кандидат сельскохозяйственных наук И.Н. Шеларь.

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII**

**Экология. Окружающая среда. Состояние и перспективы:**

Сборник научных статей / ГУ “Респ. н.-и. ин-т экологии и природных ресурсов”; редкол.: Рушук В.С. [и др.]. – Бендеры: Полиграфист, 2016 (ГУИПП “Бендерская типография “Полиграфист”). – 248 р.

Посвящается 70-летию Лесной опытной станции, 15-летию ГУ “РНИИ экологии и природных ресурсов”. – Bibliogr. la sfârșitul art. – 200 ex.

ISBN 978-9975-3140-7-7.

630:502/504(082)

Э 40

Настоящий сборник подготовлен к 70-летию создания Лесной опытной станции и 15-летию организации Республиканского научно-исследовательского института экологии и природных ресурсов.

В сборнике публикуются материалы научной деятельности ученых Республиканского научно-исследовательского института экологии и природных ресурсов, других организаций Приднестровья, а также ученых России, Украины, Молдовы.

Освещены вопросы современного экологического состояния окружающей среды, проблемы и перспективы их решения.

Сборник рассчитан на специалистов лесного хозяйства, природоохранных учреждений, научных сотрудников и преподавателей средних и высших учебных заведений.

**ISBN 978-9975-3140-7-7**

© Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов, 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

*В 2015 году Республиканскому научно-исследовательскому институту экологии и природных ресурсов исполнилось 15 лет, а Молдавской лесной опытной станции – 70 лет. Буквально через 2,5 месяца после окончания Великой Отечественной войны, 21 июля 1945 года, по инициативе республиканских органов распоряжением Совета Народных Комиссаров СССР была создана лесная опытная станция. Научно-исследовательские работы станции были направлены на разработку и проведение эффективных мер борьбы с эрозией почв и оврагообразованием, создание системы ползащитных лесных полос для противодействия суховейным явлениям, сохранение и восстановление лесов Молдавии.*

*В лесном хозяйстве Молдавии из 546 тыс. га в 1912 году к 1947 году сохранилось всего лишь 179,1 тыс. га, в том числе в левобережных районах – 6,1 тыс. га. Многие урочища в результате сплошных рубок на 80–90% были представлены молодняками от 1 до 20 лет. Катастрофическое уменьшение площади лесов вызвало интенсивное развитие эрозионных процессов, активизацию оползней. По официальным данным, ежегодные потери сельскохозяйственных земель вследствие эрозии и роста оврагов доходили до 1,5–2%. Площади ползащитных лесных полос в правобережной части Молдавии составляли всего лишь 261 га, тогда как на левобережье в результате агролесомелиоративных мероприятий 20–30-х годов – 1171 га.*

*У истоков ЛОС стояли практики лесного хозяйства – первый ее директор Остиану М.Г., Шинкаренко И.Н., ученые-лесоводы Яблоков А.С., Андреев В.С. и др. Небольшой коллектив из семи научных сотрудников, имеющих высшее лесное образование, начал научно-исследовательские работы по изучению особенностей роста в условиях Молдавии древостоев с преобладающими породами дубом, ясенем, акацией белой, топодем, разработке наиболее эффективных способов производства лесных культур и др.*

*Строительство лабораторного и жилого комплекса, передача в ведение ЛОС как экспериментальной базы Гырбовецкого опытного лесхоза с его многолетними опытными лесокультурными объектами позволило значительно расширить круг научных исследований в области лесного хозяйства. В 70-е годы на станции работало более 30 научных сотрудников, из них треть – кандидаты наук. Были пред-*

ложены производству рекомендации по разным вопросам лесного хозяйства и агролесомелиорации.

В целях обеспечения восстановления лесов в Кодрах разработаны рекомендации (Г.С. Иванов) по сплошным лесосечным рубкам, направленным на сохранение естественного возобновления основной лесообразующей породы – дуба; основные положения по рубкам ухода за лесом (Н.А. Яковенко); рекомендации по повышению устойчивости лесов, используемых в рекреационных целях (Н.С. Забросаев, Е.А. Аникеев, Т.А. Магера). Обоснована агроэкономическая эффективность полезащитных лесных полос (Н.Г. Золотарева); разработана классификация эродированных земель и оврагов, способы закрепления и технологии их облесения (И.Г. Зыков). Разработаны методы прогноза и борьбы с листогрызущими вредителями леса (М.И. Чеканов, Б.И. Осецимский). Большое внимание в работе станции уделялось селекции ореха грецкого и тополя. На госсортиспытания было передано 5 перспективных сортов ореха грецкого (В.М. Жадан, А.Д. Маяцкая, Т.П. Ларионова). Путем гибридизации получен сорт тополя «Молдавский» (Г.М. Никаноров), способный выдерживать длительное паводковое подтопление и к 15-летнему возрасту имеющий запас древесины до 500 куб. м/га.

На основе научных разработок ЛОС совместно с производственными в республике выполнены большие объемы работ по восстановлению лесов, созданию защитных насаждений и полезащитных лесных полос. Покрытые лесом площади достигли свыше 350 тыс. га, в левобережье – 34,5 тыс. га при 6,1 тыс. га в 1946 году. Площадь полезащитных лесополос по Молдавии составила 31 тыс. га, а по левобережью – около 4,5 тыс. га.

С переходом под юрисдикцию Приднестровской Молдавской Республики перед природоохранной наукой были поставлены новые задачи, и в 2000 году на базе Молдавской лесопытной станции было создано новое научное учреждение – ГУ «Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов».

В его задачи входили:

- разработка целевых программ охраны, восстановления и создания различных типов растительности с целью экологической оптимизации ландшафта;
- разработка природоохранной нормативной документации;
- разработка высокоэффективных природоохранных технологий газовой очистки, утилизации отходов и др.

Научный костяк института составили кандидаты наук И.Н. Маяцкий, А.И. Скочин, В.С. Руцук, Б.И. Осецимский, И.Н. Шеларь; ведущие научные сотрудники Н.А. Яковенко, М.А. Филиппова и др.

Начиная с 2008 года тематика научных исследований института значительно расширилась, начали проводиться:

- исследования процессов деградации почв и разработка предложений по сохранению плодородия почв;
- исследования состояния экосистем реки Днестр;
- изучение состояния городских экосистем и разработка рекомендаций по снижению уровня их загрязнения.

Ряды научных сотрудников института пополнились молодыми учеными, освоившими новые методы и перспективные направления исследований. Это Е.В. Сокольская, Н.А. Марунич, Н.И. Кичук, А.Н. Мунтян.

За последние годы разработано и передано лесохозяйственным предприятиям более 20 рекомендаций. Разработаны рекомендации по комплексной утилизации золошлаковых отходов Молдавской ГРЭС. Проведена интегральная оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха городов Бендеры, Рыбница, Тирасполь. Зарегистрировано 2 изобретения, 4 авторских свидетельства. По результатам работ, связанным с изучением и устранением последствий ледолома (2000 г.), для лесов республики ряду сотрудников института присуждена Государственная премия ПМР.

За 2000–2015 гг. издано 4 сборника научных трудов.

Рекомендуем для ученых, специалистов, практиков и студентов, экологов и общественников сборник научных трудов ученых ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» за 2015 г.

**В.С. Руцук**, кандидат с.-х. наук, доцент,  
директор ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

**О.Н. Телюх**, ведущий научный сотрудник,  
**В.С. Руцук**, кандидат с.-х. наук, доцент,  
директор ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАТАНЕ, ОПЫТ РАЗМНОЖЕНИЯ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ**

Для пополнения культурной флоры нашей республики интерес представляют платаны, отличающиеся быстротой роста, мощным развитием ствола и кроны, долговечностью, декоративностью.

Известны наиболее распространенные виды платана: платан восточный, или чинар (*Platanustalis orientalis*), родом из Северной Америки, со светлой кроной и крупными листьями; платан кленолистный (*Platanusacerifolia*), с различной пятнистостью листьев – гибридный вид; платан западный (*Platanusoccidentalis*), родом из Северной Америки.

Этот род объединяет крупные деревья первой величины. Культура платана насчитывает несколько тысячелетий. Биологической особенностью платана является его очень быстрый рост в раннем возрасте. После 200 лет рост в высоту становится меньшим, но прирост в толщину продолжается.

На острове Кос в Эгейском море произрастает уникальный платан с окружностью ствола 18,0 м и высотой 36,0 м. Считают, что ему 2,5 тыс. лет. Крупный платан растет в долине Буюкдере в Турции. Высота дерева – 50,0 м, окружность ствола – 42,0 м, диаметр ствола – 13,4 м, а возраст 2300 лет.

Гигантский платан возрастом более 2 тыс. лет растет возле селения Схторашен в Нагорном Карабахе. Его высота – 54,0 м, обхват ствола – 31,5 м.

В Туркмении известен 1000-летний платан «семь братьев» (назван так потому что основной его ствол на высоте 3,0 м от земли образует еще 7 крупных стволов). Высота дерева – 45,0 м, окружность основного ствола – 26,0 м.

Тысячелетний опыт разведения в Средней Азии и на Кавказе и около двухсотлетний опыт культуры платана в южных и юго-западных областях Украины, на юге Белоруссии, в Молдавии свидетельствует о том, что платан хорошо приспосабливается к условиям произрастания.

Своим названием, которое переводится с латинского языка, как «широкий», это дерево обязано большой кроне и крупным листьям. Ствол

у платана мощный, цилиндрический (высота до 50,0 м, окружность до 18,0 м). Крупные, до 20,0 см в диаметре, листья. Кроны платанов остаются зелеными до глубокой осени. Лишь с наступлением морозов начинается пожелтение и опадение листьев.

Платан светолюбив, но в молодом возрасте выносит некоторое затенение. Переносит сухость почвы, небольшое засоление, но заметно лучше растет на свежих или влажных почвах. Кроны взрослых платанов морозостойки, переносят морозы до  $-30^{\circ}$ - $35^{\circ}$  С.

Платан возобновляется пневой порослью и семенами. В культуре размножают семенами, черенками, отводками, корневыми отпрысками. Плодоносят платаны регулярно с 6–7 лет до возраста 200–250 лет. Урожаи семян почти ежегодно. Пышная крона деревьев успешно очищает атмосферу от углекислоты, вредных примесей.

Мощная корневая система укрепляет почву, при этом оставаясь неприхотливой к ее качеству – вплоть до каменистых районов. Платан можно использовать при рекультивации земель (карьеров). Вводить платан на вырубках, где уже появился подрост других лиственных пород, не рекомендуется.

Платан отличается устойчивостью к поражению вредителями и заболеваниями, хорошо переносит обрезку.

Быстрый рост платанов в начале их жизни делает их весьма перспективными для создания лесных плантаций с коротким оборотом рубки с целью получения сырья и деловой древесины. Древесина – ценный поделочный материал, применяется в столярных, мебельных изделиях. В медицине используют корни, кору, листья. Отвар корней применяют как кровоостанавливающее средство и при укусах змей. В Западной Европе во время войны листья использовали как суррогат табака.

В связи с интенсивным ростом платану приходится сбрасывать кору. Старая кора опадает пластинами, а молодая имеет светло-зеленую окраску, в связи с чем ствол выглядит пятнистым. И поэтому в быту платан восточный называют «пятнистым оленем», или «бесстыдником». Плоды дерева, именуемые в народе «чинариками», представляют собой съедобные орешки.

Аллергию вызывают в основном белки, которые содержатся в пыльце, а опухание платана у аллергиков вызывает раздражение слизистой оболочки.

В условиях Приднестровья семенного возобновления платана в природе не наблюдается. Погодные явления 2014 года повлияли на завязывание семян платана, в результате чего на деревьях завязались очень мелкие шишечки с недоразвитыми семенами.

Платан используется в основном в озеленении городов. Улицы, на которых высажены платаны, летом тенистые, а после опадения листьев украшают своей ажурной кроной, на которой, как новогодние украшения, висят шишки с семенами.

В задачу наших исследований входит изучение особенностей размножения платана применительно к местным условиям (семенное, вегетативное).

**Семенное размножение.** При проведении опытов изучались сроки посева, нормы поливов, чувствительность всходов к действию прямых солнечных лучей. Опыты сопровождались наблюдениями за состоянием и ростом сеянцев, количеством отпада растений, учетом и обмером сеянцев в конце вегетации. Семена платана обладают очень плотной оболочкой, затрудняющей освобождение проростка. Для ускорения прорастания семена были замочены в водопроводной воде перед посевом на 48 часов. Вода менялась.

Проведен весенний посев семенами (апрель) в закрытый пленкой парник, который был предварительно подготовлен. Субстрат земля+песок. Способ посева – сплошной. Семена заделывались на глубину до 0,5 см легкой присыпкой. Во избежание солнечного перегрева всходы притенялись. Почву поддерживали во влажном состоянии. Поливы проводились по мере подсыхания садовой лейкой.

Единичные всходы появились на 10-й день после посева. Их рост и развитие протекали медленно и неравномерно. В зависимости от погодных условий осени и состояния сеянцев во второй или третьей декаде сентября поливы сокращались для вызревания побегов и лучшего сохранения растений к зимнему периоду.

В ноябре месяце проведен учет. Рост самого высокого сеянца составил 26,0 см, самого маленького – 8,0 см. На зиму растения были укрыты листовым отпадом и оставлены в парнике для дальнейших наблюдений.

**Вегетативное размножение (зеленое черенкование).** Побеги для зеленого черенкования нарезами с деревьев платанов, растущих на территории парка института. Были использованы побеги прироста текущего года как верхушечные, так и боковые, не успевшие одревеснеть и находящиеся в состоянии полуодревесневших. Черенки нарезались так, чтобы был побег с 1–2 листочками. Длина черенков 10–12 см. Посадку проводили в зависимости от размеров листьев, которые не должны накладываться друг на друга. Расстояние между черенками в ряду определяется длиной листьев. Черенки высаживали в субстрат (земля+песок) на глубину 1,5–2,5 см в культивационное сооружение

(парник). Необходимым условием для укоренения черенков являлось поддержание увлажненности почвы (субстрата) и защита от прямых солнечных лучей, которые на начальном этапе могут негативно сказаться на развитии растений. Для укоренения растений необходимо солнечное освещение, но в жаркие периоды нужно делать притенение из веток, камыша, маскировочных сеток, щитов на каркас парников, чтобы не получилось ожогов листьев.

В период корнеобразования черенки периодически осматривали, удаляя сухие или загнившие. Корнеобразование обнаружено на 22-й день. Отмечен некоторый отпад черенков. Осенью проведен учет отпавших черенков. Сохранность черенков – 45%. Растения оставлены на зиму в парнике для перезимовки.

Возрастающий объем озеленительных работ требует большого количества посадочного материала древесных и кустарниковых пород. Наш регион по своим климатическим и почвенным условиям подходит для культуры платана при использовании в озеленении, благоустройстве зеленых зон городов, усилении водоохраных, климаторегулирующих, санитарно-гигиенических и иных полезных функций.

## Литература

1. **Шиманюк А.П.** Биология древесных и кустарниковых пород СССР. – М., 1957. – 333 с.
2. **Колесников А.И.** Декоративная дендрология. – М., 1974. – 703 с.
3. **Отчет** ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» о НИР за 2014 год.

**Н.И. Кичук**, ведущий научный сотрудник,  
**А.И. Усенко**, заведующий лабораторией,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА РОСТ И СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ОРЕХА ЧЕРНОГО В РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АКАЦИИ БЕЛОЙ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ НИЖНЕГО ДНЕСТРА**

Одним из методов повышения продуктивности лесных насаждений может стать лесная интродукция. Целью интродукции как вида деятельности является выращивание ценных древесных растений за пределами их естественного ареала. При этом последовательно происходит повышение продуктивности лесных насаждений и увеличение биоразнообразия лесных фитоценозов.

Одним из перспективных интродуцентов в лесных фитоценозах Нижнего Днестра является орех черный. Орех черный (*Juglans nigra* L.) – мощное дерево родом из Северной Америки, где оно достигает высоты 50 м, диаметра 1,5 м. Кора на стволе темно-коричневая, глубоко-котрещиноватая. Сложные листья длиной 30–60 см, состоят из 13–23 продолговато-яйцевидных листочков. Плоды шаровидные, до 6,5 см в поперечнике, съедобные. Орех черный развивает корневую систему стержневого типа, проникающую на глубину 8–10 м. Он, как и другие виды этого семейства, выделяет фитонциды, дубильные вещества, в том числе юглон, являющийся антибиотиком [1, 8, 15].

Ценные биологические свойства его сочетаются с высокими лесоводственными особенностями. Взрослые деревья ореха черного отличаются прямоствольностью и отсутствием сучьев на большей части ствола. Крона могучеразвитая, ажурная, у отдельно стоящих экземпляров ширококруглая, у деревьев в насаждении продолговатая [2, 16].

Н.К. Каплуновский [4], А.М. Озол [11], И.И. Старченко [13] отмечают, что орех черный растет быстро и более зимостоек, чем орех грецкий; светолюбив, засухоустойчив, требователен к плодородию почвы. Он долговечен, обладает устойчивостью к вредителям и болезням, высокой репродуктивностью семян, является почвоулучшающей породой.

Древесина ореха черного шоколадно-коричневого цвета, крепкая и прочная, относится к наиболее ценным древесинам породы красного дерева. Она идет на изготовление музыкальных инструментов, дорогой мебели [3, 12].

В лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, благодаря поздней вегетации, растения ореха черного не подвергаются поздневесенним заморозкам [6].

В регионе исследований растения ореха черного лучше других древесных пород восстановились после обледенения 2000 года [14].

В лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра растения ореха черного относительно морозоустойчивы. Они успешно переносят морозы до  $-40^{\circ}\text{C}$  [7, 10].

Орех черный в районе исследований успешно произрастает на плодородных почвах Гербовецкого леса, в условиях сухой гырнецовой дубравы, где формирует высокопродуктивные стволы с большим запасом ценной деловой древесины [5, 9].

#### **Цель исследований:**

- изучить рост растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой Кицканского лесничества;
- дать оценку влияния условий произрастания на рост растений ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра.

### **Материалы и методы**

Исследования выполнялись с применением полевого и лабораторного методов. В опытных насаждениях была измерена высота деревьев, диаметр стволов вдоль и поперек рядов на высоте 1,3 м. Высоту измеряли высотомером – угломером лесным – ВУЛ-1 (точность  $\pm 10$  см), диаметр – штангенциркулем (точность  $\pm 1$  мм). На основании полученных данных для исследуемых насаждений были вычислены средние значения высоты и диаметра стволов, доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра стволов, коэффициент изменчивости и среднее квадратичное отклонение, проведен корреляционный анализ высоты и диаметра стволов растений ореха черного. Основные статистические данные были обработаны методом дисперсионного анализа [3].

## Результаты исследований

В Кицканском лесничестве, ур. «Градешты» (кв. 36, выд. 6), произрастало усыхающее 60-летнее насаждение акации белой, в 6-метровом междурядье которой осенью 2003 года был рядами посеян орех черный. Условия произрастания – свежие (Д2). Использовались свежесобранные семена с околоплодником. В каждое посадочное место на глубину 8–10 см было посеяно по 2–3 ореха. Расстояние между посевными местами в ряду 0,5–0,6 м. Культуры создавались по частично подготовленной вручную почве. Следующей осенью был проведен пересчет ореховых сеянцев на лесокультурной площади. В каждом посадочном месте было оставлено только одно растение, лишние саженцы были пересажены в те места, где всходов не было. В ноябре 2006 года, когда орех черный достиг 3-летнего возраста, а его средняя высота превышала 1,0 м, была проведена сплошная рубка основного насаждения – акации белой. Весной 2007 года от акации пошла поросль, которая образовала подгон, необходимый для формирования насаждения ореха черного.

Каждые 3–4 года на данном участке проводят рубки ухода поросли акации, продукция которых идет на хозяйственные нужды.

По данным проведенных исследований можно отметить, что растения ореха черного в ур. «Градешты» отличаются хорошими показателями роста и ярко выраженной прямоствольностью. Наименьшие приросты по высоте и диаметру были выявлены в 2007 году (табл. 1).

Таблица 1

### Динамика роста растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой, Кицканское лесничество

Год исследований	Средний диаметр ствола растений ореха черного, см				Средняя высота растений ореха черного, м			
	$\bar{X}$	max/min	$\pm m^*$	C%	$\bar{X}$	max/min	$\pm m^*$	C%
2006	1,1	1,6/0,7	0,1	20,7	1,5	1,8/0,9	0,2	15,7
2007	1,5	1,9/1,0	0,1	14,5	1,7	2,2/1,2	0,3	14,7
2008	1,9	2,7/1,5	0,2	12,1	2,0	2,5/1,6	0,3	12,5
2009	2,2	2,9/1,7	0,2	11,6	2,5	3,1/1,9	0,3	10,3
2010	2,7	3,4/2,0	0,2	11,9	3,0	4,3/2,2	0,4	11,5

2011	3,8	4,6/3,0	0,3	11,1	4,1	5,6/3,5	0,5	9,8
2012	4,8	6,4/3,5	0,4	10,0	5,2	6,8/4,5	0,6	9,7
2013	5,6	6,7/3,9	0,4	10,0	6,5	7,7/5,6	0,6	9,9
2014	6,9	8,8/5,7	0,4	9,8	7,1	8,0/6,1	0,6	8,9

\*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении  $t$  на 1%-ном уровне значимости.

В 2007 году наблюдался аномально жаркий и засушливый вегетационный период, который совпал с вырубкой акации на данном участке. Максимальные приросты по высоте отмечены в 2011 и в 2012 годах, а максимальные приросты по диаметру наблюдались в 2011 и в 2014 годах. В эти годы в районе исследований отмечены благоприятные погодноклиматические условия вегетационных периодов и предшествующие им снежные зимы (табл. 2).

За время проведения исследований отмечена тенденция к уменьшению изменчивости. Это свидетельствует о том, что в первые годы жизни рост растений ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра определяется факторами условий произрастания, а по мере увеличения возраста рост растений данной древесной породы определяется ее экологическими особенностями, заложенными генетически. Таким образом, с возрастом растения ореха черного формируют устойчивое насаждение.

Таблица 2

### Особенности условий произрастания ореха черного в лесных фитоценозах Кицканского лесничества

Год	Количество осадков за предшествующий осенне-зимний период, мм	Количество осадков за вегетационный период, мм	Максимальная температура, °С	Бездождевой вегетационный период, дней	Минимальная влажность, %
2006	204,5	291,1	35,5	11	46,5
<b>2007</b>	<b>119,3</b>	<b>170,1</b>	<b>41,0</b>	<b>31</b>	<b>16,0</b>
2008	213,9	349,1	39,1	10	49,0

2009	195,3	218,0	38,5	12	44,5
<b>2010</b>	<b>312,4</b>	<b>231,2</b>	<b>38,9</b>	<b>37</b>	<b>22,0</b>
2011	200,4	292,4	35,2	9	45,7
2012	179,3	214,4	39,9	14	49,0
2013	273,6	324,6	35,7	12	47,5
2014	197,2	298,8	38,4	12	46,5

Таким образом, 11-летние растения ореха черного, произрастающие во влажных лесорастительных условиях в реконструируемом насаждении акации белой достигают средней высоты 7,1 м, а средний диаметр равен 6,9 см. При этом максимальная высота достигла 8,0 м, а максимальный диаметр равен 8,8 см.

Анализ имеющихся данных позволяет говорить о зависимости между высотой и диаметром стволов растений ореха черного в Кицканском лесничестве, (рис. 1). Чем больше растение ореха черного растет в высоту, тем больше увеличивается его ствол в диаметре ( $r = +0,995$ ;  $P \leq 0,0015$ ).

Уравнение регрессии имеет при этом следующий вид:

$$y = 0,9493x - 0,155, \text{ где}$$

$y$  – средний диаметр ствола растений ореха черного (см);

$x$  – средняя высота растений ореха черного (м).

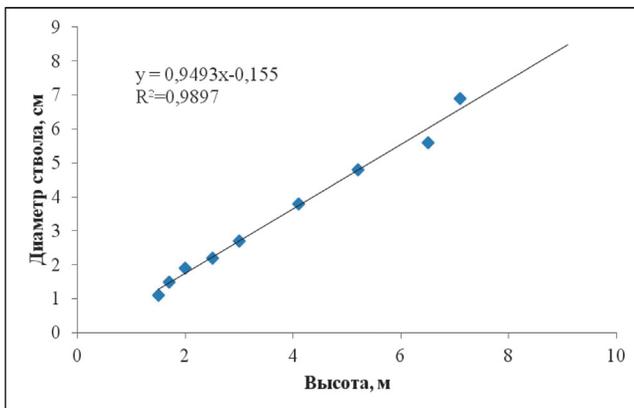


Рис. 1. Зависимость между высотой и диаметром стволов растений ореха черного, Кицканское лесничество (ур. «Градешты»)

Наибольший экономический эффект при реконструкции белоакациевых насаждений ожидается при выращивании ореха черного, так как уже в молодом возрасте у данной древесной породы ярко выражена прямоствольность и ее технологической ценностью является наличие дорогой древесины породы красного дерева [7].

## Выводы

– Экологические особенности ореха черного, заложенные генетически, позволяют успешно произрастать данной древесной породе в лесорастительных условиях лесных фитоценозов Нижнего Днестра;

– для успешного роста растений ореха черного в реконструируемом насаждении каждые 3–4 года необходимо проводить рубку поросли акации белой;

– наибольший экономический эффект при реконструкции белоакациевых насаждений ожидается при выращивании ореха черного, так как уже в молодом возрасте у данной древесной породы ярко выражена прямоствольность и ее технологической ценностью является наличие дорогой древесины породы красного дерева.

## Литература

1. **Альбенский А.В.** Разведение быстрорастущих и ценных деревьев и кустарников. – М.: Гос. изд-во совхоз. литер., 1940. – 228 с.
2. **Вехов Н.К.** Быстрота роста экзотов в условиях степи. – М.: Гослесбуиздат, 1949. – 49 с.
3. **Добровольский В.И.** Наставление по разведению черного ореха в лесах европейской части СССР. – М.: Гослесбуиздат, 1952. – 31 с.
4. **Каплуновский П.С.** Обогащение горных лесов. – Ужгород: Карпаты, 1966. – 138 с.
5. **Кичук Н.И.** Особенности ореха черного, перспектива его выращивания на территории Приднестровья // *Материалы Международной конференции «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер».* – Одесса, 2009. – С. 117–121.
6. **Кичук Н.И.** Отчет ГУ «Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов» по теме 2.3.1. «Разработать способы, приемы, технологии, режимы хозяйствования в фитоценозах разных типов, направленные на их сохранение, восстановление, увеличение трофической емкости, продуктивности и рациональное использование», раздел 2 «Разработать рекомендации по реконструк-

ции неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений». – Бендеры, 2009. – С. 28–60.

7. **Кичук Н.И.**, Маяцкий И.Н., Дедю И.И. Рост и продуктивность интродуцированного ореха черного в различных лесорастительных фитоценозах. – Кишинев: Noosfera, 2010. – С. 61–64.

8. **Колесников А.И.** Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – С. 80.

9. **Маяцкий И.Н.** Гырбовецкий лес – ценный опыт лесоразведения на юге Молдавии // Лесоразведение в Молдавии. – Кишинев, 1985. – С. 7–29.

10. **Маяцкий И.Н.**, Кичук Н.И., Дедю И.И. Опыт реконструкции насаждений в Гырбовецком лесничестве с применением интродуцированного ореха черного // Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния. – Бендеры. – Вып. 3. – 2014. – С. 23–30.

11. **Озол А.М.** Грецкий орех, его интродукция и акклиматизация. – Рига: АН Латв. ССР, 1958. – 304 с.

12. **Павленко Ф.Л.** Культуры орехоплодных. – М.: Сельхозиздат, 1957. – 55 с.

13. **Старченко И.И.** Из опыта смешения ореха черного с другими породами // Лесной журнал. – 1975. – № 4. – С. 150–152.

14. **Чебан Ю.М.**, Стовбчатый М.Н., Маяцкий И.Н. Ведение хозяйства в лесах, подвергшихся ледолому // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Киев, 2006. – С. 112–117.

15. **Швиденко А.И.**, Цыганков П.А. Культура ореха черного. – Львов, 1978. – 92 с.

16. **Щепотьев Ф.Л.**, Рихтер А.А., Павленко Ф.А. и др. Орехоплодные лесные и садовые культуры. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 184–192.

*А.И. Усенко*, зав. лабораторией защиты  
и восстановления фитоценозов,  
*А.Н. Мунтян*, в.н.с. лаборатории экологии почв,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИДНЕСТРОВЬЯ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКОВ КИЦКАНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

Пойменные леса Приднестровья выполняют разнообразные защитные функции: водоохранные, руслостабилизирующие, рекреационные и другие. Особенно велика роль прирусловых лесных насаждений.

В настоящее время состояние пойменных лесов далеко от удовлетворительного. Это связано с большим количеством площадей перестойных насаждений и изменившимися условиями поемности в результате обвалования берегов р. Днестр в 1960-е годы. Обвалование русла р. Днестр привело к перекрытию естественных водотоков схода паводковых вод при падении уровня в реке, образованию участков с продолжительным застойным затоплением. Вследствие обвалования берегов затопления стали более глубокими и продолжительными в необвалованной прирусловой части поймы, что приводит к подтоплению задамбовой поймы и изменению процессов почвообразования. На участках подтопленной поймы наблюдаются процессы оглеения и засоления почвы. Такие же процессы происходят и на участках с застойным затоплением [1, 2, 3].

В качестве объекта исследования были выбраны участки лесного фонда в 6–10, 12–16, 18–27 кварталах необвалованной поймы Кицканского лесничества. По основному породному составу они представлены насаждениями тополя белого, ясеня обыкновенного, дуба черешчатого. Коренной тип лесорастительных условий в этих лесах – влажная берестовая дубрава.

**Цель работы** – определить влияние застойных затоплений на состояние лесных культур с использованием ГИС-технологий.

### **Материалы и методы**

При выявлении зон затопления и застойных участков в пределах Кицканского лесничества использовалась цифровая модель рельефа

(ЦМР), построенная в ГИС-пакете ArcGIS 10.1 на основе топографических карт. Определение качества лесных насаждений Кицканского лесничества основано на материалах лесоустройства [4] и научных отчетов [5, 6, 7], включающих в себя данные о породном составе, бонитете, полноте и возрасте лесных участков.

В качестве основных методов исследования использовался метод ГИС-анализа и сравнительный. В ходе выполнения работы для получения и обработки информации использовались компьютерные программы (SAS Planet, ArcGIS 10.1), на основе полученных результатов построены карта затопления лесных участков и карта участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением необвалованной поймы масштаба 1:25 000, соответствующая масштабу планов лесоустройства.

## Результаты и обсуждение

Учитывая современное состояние пойменных лесов, основные лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на выращивание биологически устойчивых, высокопродуктивных насаждений, и в первую очередь дуба – коренной породы пойменных лесов. При создании лесных культур в пойме необходимо учитывать биологические особенности древесных пород, т.е. устойчивость их к летним продолжительным затоплениям. От таких затоплений (более 20 дней) чаще всего страдают и гибнут молодые культуры дуба. Так, по отчетным данным лесхоза, в Кицканском лесничестве в результате глубокого летнего затопления 1998 г. из 35 га лесных культур дуба посадки 1995–1998 гг. погибло 28 га, или 80% культур.

Согласно данным ГУ «Государственная служба «Республиканский гидрометеорологический центр», заход воды в лесные урочища начинается с высоты 5,5 метра над нулем гидропоста «Тирасполь». За период гидрологических наблюдений с 1960 по 2014 гг. (после обвалования русла реки Днестр), по данным Водного кадастра МССР [2] и Гидрометцентра, отмечены 13 лет с заходом воды в лесные урочища. Исходя из этого, нами составлена карта участков затопления Кицканского лесничества при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метра над нулем гидропоста «Тирасполь» (рис. 1).

Из рисунка 1 видно, что большая часть 12–16, 18–23 и 27 кварталов при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метра над нулем гидропоста «Тирасполь» подвергаются затоплению. Это создает опасность застойного затопления в микропонижениях рельефа данных участков.

Следует отметить, что наиболее сильные паводки наблюдались летом 1969, 1980, 1998, 2008 и 2010 года, когда высший уровень воды достигал 799, 848, 712, 885 и 679 см соответственно. При этих паводках высота стояния воды в лесных массивах на отдельных участках достигала 2–2,5 м.

В ходе изучения состояния лесных культур в пойме нами были обследованы культуры различных древесных пород посадки 1990–2008 гг., созданные на участках затопленной поймы в кварталах 6–10, 12–16, 18–27 Кицканского лесничества. Главные лесообразующие породы культур: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, тополь белый, тополь гибридный.

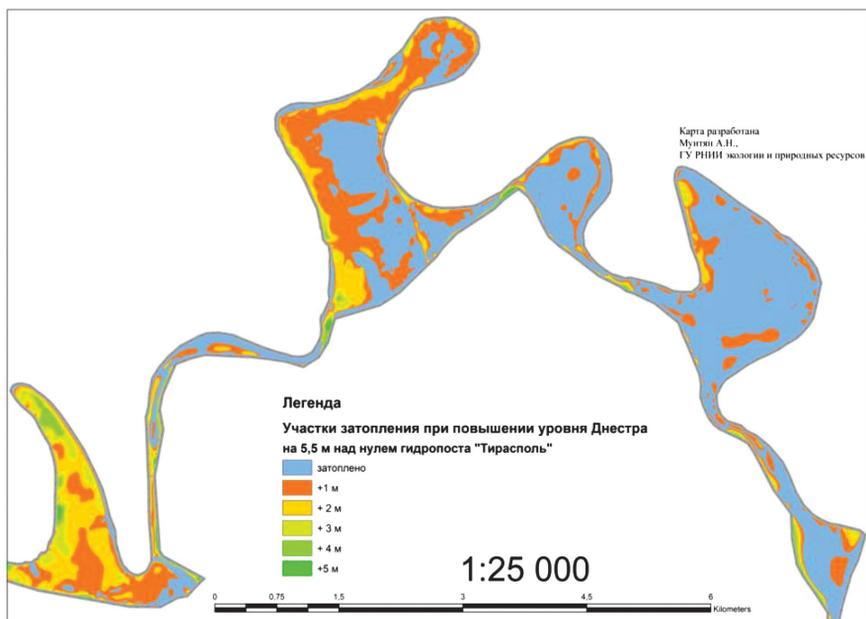


Рис. 1. Карта участков затопления Кицканского лесничества при повышении уровня реки Днестр на 5,5 метра над нулем гидропоста «Тирасполь» (масштаб уменьшен)

По результатам исследований установлено, что состояние культур различного породного состава связано с микрорельефом местопрорастания и находится в прямой зависимости от характера затопления при паводках – проточное, застойное (рис. 2).

На участках с продолжительным застойным затоплением (рис. 2) погибают или находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии

даже устойчивые к затоплению древесные породы (тополь белый: кв. 14, выд. 6; кв. 16, выд. 29; тополь гибридный: кв. 12, выд. 13, 14; кв. 20, выд. 4). На участках с проточным среднепродолжительным затоплением (10–20 дней) лесные культуры дуба находятся в хорошем состоянии (кв. 12, выд. 16; кв. 13, выд. 30; кв. 22, выд. 26).

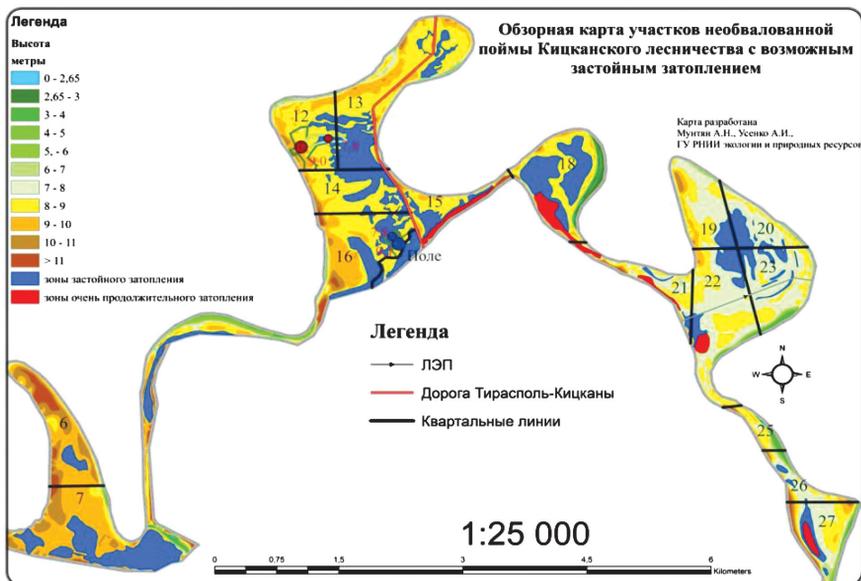


Рис. 2. Обзорная карта участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением (масштаб уменьшен)

По результатам исследований установлено, что в условиях современного лесного хозяйства, учитывая фактическое состояние обследованных лесных культур, возникает необходимость дополнительно к таксационным характеристикам типов условий местопроизрастания, полученным по материалам лесоустройства, уточнить пониженные участки лесных площадей.

## Выводы

По результатам исследований установлено, что состояние культур различного породного состава связано с микрорельефом местопроизрастания и находится в прямой зависимости от характера затопления при паводках.

В условиях современного лесного хозяйства, учитывая фактическое состояние обследованных лесных культур, возникает необходимость дополнительно к таксационным характеристикам типов условий местопроизрастания, полученным по материалам лесоустройства, уточнить пониженные участки лесных площадей.

Разработанная карта отдельных участков Кицканского лесничества с возможным застойным затоплением хорошо отражает в натуре санитарное состояние лесных культур, созданных в понижениях рельефа местности. Практическое применение разработанных материалов позволяет минимизировать ошибки выбора главных пород при проектировании лесокультурных мероприятий.

## Литература

1. **Алексейченко А.П.** Пойменные леса Молдовы и Приднестровья / А.П. Алексейченко, Н.А. Алексейченко. – Киев, 2009. – 294 с.
2. **Многолетние** данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. – Т. IX. Молдавская ССР. – Л: Гидрометеиздат, 1986. – 182 с.
3. **Никаноров Г.М.** Причины ухудшения состояния водоохранных пойменных лесов по Днестру и Пруту и возможности их устранения / Г.М. Никаноров // Современное лесоводство в Молдавии. Сб. науч трудов. – Кишинев, 1988. – С. 6–12.
4. **Проект** организации развития лесного хозяйства Республиканского лесопаркового хозяйства Приднестровской Молдавской Республики; Т. 11, Кн. 1: Таксационное описание, поквартальные итоги площадей и общих запасов насаждений Кицканского лесничества / В.В. Сотников, А.И. Усенко. – Тирасполь: Управление лесных, охотничьих ресурсов; лесоустройства и лесопереработки, 2004. – 173 с.
5. **Экологическая** оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А.И., Кичук Н.И., Телюх О.Н. и др. – Бендеры: Республиканский институт экологии и природных ресурсов, 2011. – 165 с.
6. **Экологическая** оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А.И., Кичук Н.И., Телюх О.Н. и др. – Бендеры: Республиканский институт экологии и природных ресурсов, 2012. – 143 с.
7. **Экологическая** оптимизация лесных фитоценозов: отчет о НИР / Усенко А.И., Кичук Н.И., Телюх О.Н. и др. – Бендеры: Республиканский институт экологии и природных ресурсов, 2013. – 120 с.

**А.Н. Мунтян**, в.н.с. лаборатории экологии почв,  
**А.И. Усенко**, зав. лабораторией защиты  
и восстановления фитоценозов,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТОПОЛЯ БЕЛОГО)

Методы ГИС-анализа данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в настоящее время находят применение во множестве работ, направленных на изучение окружающей среды. Одним из инструментов, полученных на основе ДЗЗ, является нормализованный дифференциальный вегетационный индекс (NDVI), отражающий состояние растительности через уровень хлорофилла, определенный в листе [4], ввиду этого NDVI применяют при оценке изменения растительного покрова [4, 5, 6, 8, 9].

В качестве объекта исследования выступают 19, 20, 22 и 23 кварталы урочища «Кицканы» Кицканского лесничества (рис. 1).

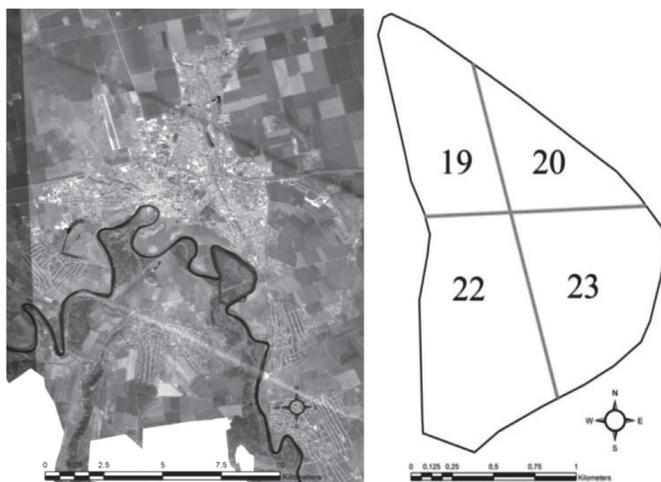


Рис. 1. Схема расположения урочища «Кицканы» в пределах Кицканского лесничества и расположения кварталов в пределах урочища «Кицканы»

Применительно к лесному хозяйству NDVI используют при анализе динамики восстановления лесов [3, 7], анализе породной и возрастной структуры лесов [2]. Однако подобные работы распространены в основном на крупных участках местности со сравнительно однородной древесной растительностью, и их применение затруднено в условиях пестроты породного состава лесов Приднестровья.

**Целью** данной работы является выявление связей между NDVI и основными таксационными характеристиками леса, такими как бонитет, полнота и возраст насаждения (на примере тополя белого).

## Материалы и методы

При определении качества лесных насаждений изучаемой территории применены материалы лесоустройства [1], включающие в себя данные о породном составе, бонитете, полноте и возрасте лесных участков. В качестве данных ДЗЗ использовались материалы спутника Landsat-8 [10] за 2013–2015 гг. За указанный промежуток времени нами проанализировано 45 сцен, из которых были отобраны 6 снимков вегетационного периода с подходящей атмосферной обстановкой.

На основе данных спутника Landsat-8 был определен NDVI, который основан на разнице между максимальным поглощением радиации в красном спектральном диапазоне и максимальной отражательной способностью инфракрасного отражательного диапазона [5]. Его расчет производится по формуле [8]:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}, \quad (1)$$

где NIR – инфракрасный диапазон; RED – красный диапазон.

В качестве основных методов исследования использовались метод ГИС-анализа, статистический и графоаналитический. В ходе выполнения работы для получения и обработки информации использовались компьютерные программы (Microsoft Excel, Origin 8, Statistica 10, SAS Planet, ArcGIS 10.1), на основе полученных результатов построены графики, таблицы, схемы, карты.

## Результаты и обсуждение

На основе материалов лесоустройства Кицканского лесничества составлены карты породного и возрастного состава изучаемой территории (рис. 2А, 2В). При составлении карт из таксационного описания

участков исследуемого урочища указывались только главные породы. Таким образом, породный состав на местности более разнообразен, чем на карте 2А, что, безусловно, значительно затрудняет изучение данного участка.

Из рисунка 2 видно, что несмотря на общую пестроту возрастного и породного состава урочища «Кицканы», в кварталах 19 и 20 отмечается явное преобладание тополя белого. Возраст пород 19 и 20 кварталов также является менее разнообразным по сравнению с 22 и 23 кварталами.

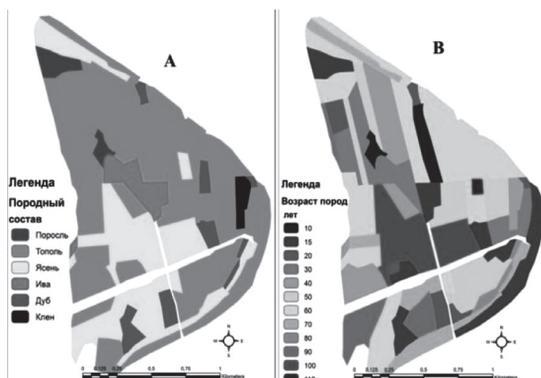


Рис. 2. Урочище «Кицканы»: А – породный состав; В – возраст пород

Основными характеристиками, которые отражают состояние леса, являются бонитет и полнота насаждения участка. Данные характеристики в пределах урочища «Кицканы» так же, как и породный и возрастной состав, отличаются высоким разнообразием (рис. 3).

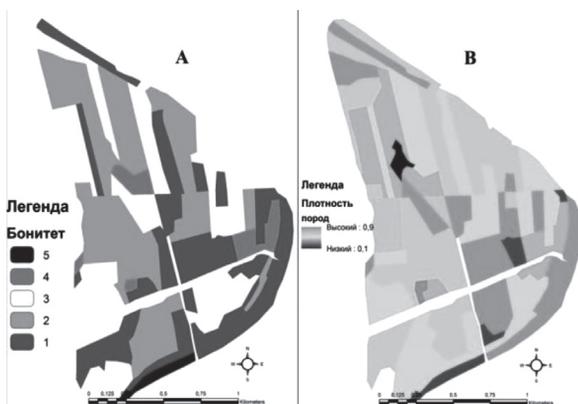


Рис. 3. Урочище «Кицканы»: А – бонитет; В – полнота насаждений

Из рисунка 3 (А, В) видно, что так же, как в случае с породным и возрастным составом, бонитет и полнота лесных участков обладает меньшей пестротой в кварталах 19 и 20. Таким образом, учитывая сложность изучаемого участка, нами проведен анализ связей бонитет участка–NDVI и полнота участка–NDVI в пределах насаждений тополя белого 19 и 20 кварталов.

Анализ связей бонитет участка–NDVI и полнота участка–NDVI в пределах рассматриваемых участков выявил низкую корреляцию между данными таксационными признаками и NDVI (табл. 1).

Таблица 1

### Анализ связей таксационных характеристик с NDVI (на примере тополя белого)

Дата	Корреляция NDVI и		
	бонитет	полнота	СК
05.07.2013	0,15	0,31	0,33
22.08.2013	0,3	0,35	0,79
06.06.2014	0,34	0,35	0,64
09.08.2014	0,17	0,50	0,67
25.08.2014	0,2	0,31	0,66
24.05.2015	0,26	0,48	0,65

Учитывая низкую связь между такими таксационными признаками, как бонитет и полнота, нами был разработан средний показатель качества участка (СК). СК представляет собой интегральный показатель, который включает в себя такие показатели, как бонитет, полнота и возраст лесных пород участка.

$$СК = \frac{6-Б}{5} \cdot П \cdot \frac{100-В}{100}, \quad (2)$$

где СК – среднее качество участка, Б – бонитет участка, П – полнота участка, В – возраст участка.

Интегральный показатель СК объединяет основные таксационные характеристики лесных участков, поэтому, как видно из *таблицы 1*,

корреляция между СК и NDVI выше, нежели у прочих показателей. Наименьшая величина корреляционного отношения за рассматриваемый промежуток времени отмечена 5 июля 2013 г.:  $r=0,33$ ,  $p<0,05$ ,  $n=111$ , в то время как наибольшая корреляция наблюдалась 22 августа 2013 г.:  $r=0,79$ ,  $p<0,05$ ,  $n=111$  (рис. 4). При этом следует отметить, что связь между СК и NDVI в целом нарастает к концу вегетационного периода, что, возможно, объясняется подсыханием травостоя в пределах низкорослых или недостаточно плотных участков с низким расчетным СК.

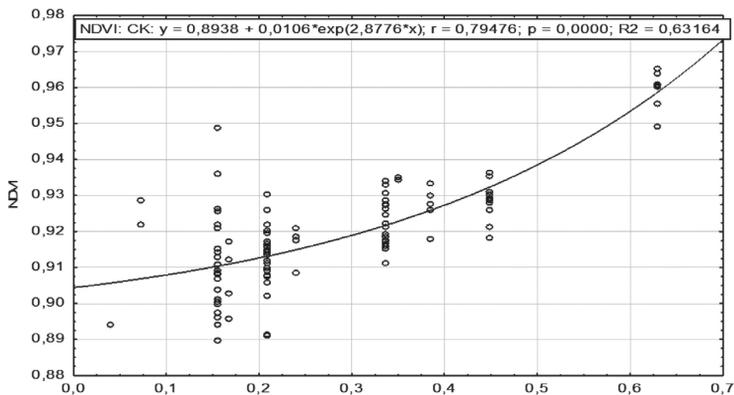


Рис. 4. Связь СК–NDVI, 22 августа 2013 г.

На основе рисунков 2В, 3А, 3В и уравнения (2) нами составлена карта распределения СК (рис. 5А).

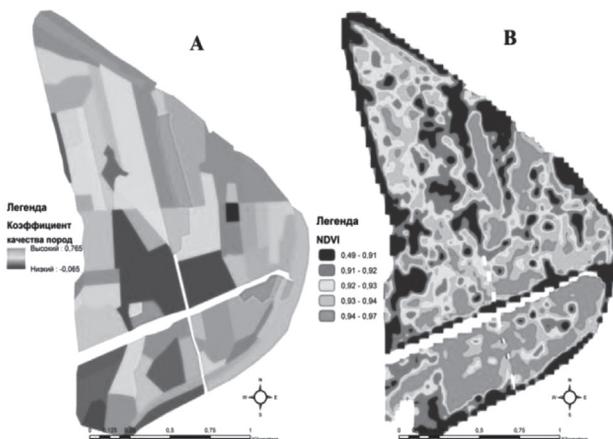


Рис. 5. Урочище «Кицканы»: А – значение СК; В – NDVI от 22 августа 2013 г.

При сравнении показателей СК и NDVI от 22 августа 2013 г. кварталов 19 и 20 урочища «Кицканы» видно, что в условиях тополя белого данные характеристики территориально близки друг к другу. В то же время на участках с преобладанием других пород явного сходства не наблюдается. Это можно объяснить тем, что различные породы неодинаково отражаются в значении NDVI, поэтому данный вопрос требует дальнейшего изучения.

## Выводы

Применение данных ДЗЗ в лесном хозяйстве Приднестровья представляет собой перспективное направление с точки зрения оперативной оценки состояния насаждений.

Дальнейшее изучение связей состояние насаждений–NDVI и породный состав–NDVI может позволить получать данные о пространственном размещении и состоянии пород в составе насаждения.

## Литература

1. **Проект** организации развития лесного хозяйства Республиканского лесопаркового хозяйства Приднестровской Молдавской Республики; Т. 11, Кн. 1: Таксационное описание, поквартальные итоги площадей и общих запасов насаждений Кицканского лесничества / В.В. Сотников, А.И. Усенко. – Тирасполь: Управление лесных, охотничьих ресурсов; лесоустройства и лесопереработки, 2004. – 173 с.

2. **Федотова Е.В.** Алгоритм анализа породной, возрастной структуры лесов Хакасии по данным ДЗ / Е.В. Федотова, А.В. Командирова // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы международной науч. конф. / науч. ред. Е.А. Ваганов; отв. за вып. А.В. Машукова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – С. 76–80.

3. **Федотова Е.В.** Использование данных ДЗ в анализе динамики восстановления лесов в районе интенсивной заготовки древесины // Е.В. Федотова, Е.А. Стаброва // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы международной науч. конф. / науч. ред. Е.А. Ваганов; отв. за вып. А.В. Машукова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – С. 80–84.

4. **Ahmed M.A.** Using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) To Assessment The Changes Of Vegetations Cover In Surrounding Area Of Himreen Lake / M.A. Ahmed and W.A. Ahmad // Iraqi Journal of Science, 2013, Vol. 54, No.4, pp: 895–901.

5. **Ghorbani A.** Utility of the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) for land/canopy cover mapping in Khalkhal County (Iran) / A. Ghorbani, A.M. Mossivand and A.E. Ouri // *Annals of Biological Research*, 2012, 3(12): 5494–5503.
6. **Guerschman J.P.** Land use impacts on the normalized difference vegetation index in temperate Argentina / J.P. Guerschman, J.M. Paruelo, and I.D.C. Burke // *Ecological Applications*, 13(3), 2003, pp. 616–628.
7. **Halounová L.** Vegetation indices – tools for the development evaluation in reclaimed areas / L. Halounová, P. Junek & J. Petruchová // *Global Developments in Environmental Earth Observation from Space, EARSeL Symposium 25, Porto, Portugal 6–11 June 2005*, pp. 339–345.
8. **Rouse, J.W.** Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS / J.W. Rouse, R.H. Haas, J.A. Schell, and D.W. Deering, // *Third ERTS Symposium, NASA SP-351, 1973, vol. 1*, pp. 309–317.
9. **Sahebjalal E.** Analysis of land use-land covers changes using normalized difference vegetation index (NDVI) differencing and classification methods / E. Sahebjalal, K. Dashtekian // *African Journal of Agricultural Research*, 2013, Vol. 8(37), pp. 4614–4622.
10. **Verhulst, N.** The normalized difference vegetation index (NDVI) Green Seeker TM handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. Mexico, 2010, D.F.; CIMMYT, pp. 1–14.
11. **U.S. Geological Survey Earth Explorer** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://earthexplorer.usgs.gov>.

**А.Н. Мунтян**, в.н.с. лаборатории экологии почв,  
ГУ «РНИИ экологии природных ресурсов»,  
**В.В. Кольвенко**, директор ГУ «ГС «Республиканский  
гидрометеорологический центр»

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

Спутниковый мониторинг температуры поверхности Земли из космоса реализуется уже несколько десятилетий. Результаты дистанционного определения температуры подстилающей поверхности по спутниковым данным используются в задачах численного анализа и прогноза погоды, гидрологии и агрометеорологии, исследованиях климата и его глобальных изменений [2].

В качестве предмета исследования выступает распределение температуры подстилающей поверхности по спутниковым данным и фактически наблюдаемой температуры воздуха на высоте 2 м и поверхности почвы на оголенном участке.

**Целью работы** является выявление возможностей определения температуры подстилающей поверхности на территории Приднестровья в зависимости от орографических особенностей для расчета температуры воздуха и почвы на основе имеющихся данных метеорологических станций.

Данная работа представляет научный интерес в сфере выявления региональных закономерностей распределения температур под влиянием уклонов, экспозиций, высот или других элементов орографии, что особенно важно в вегетационный период при ясной, безоблачной, безветренной погоде, когда имеются риски заморозков по низинам и оврагам, которые способны нанести урон сельскохозяйственным культурам. Кроме того результаты работы могут позволить прогнозировать гололедицу при заморозках в холмистой местности, в низинных участках трассы для повышения безопасности дорожного движения. Использование материалов дистанционной оценки температур подстилающей поверхности открывает возможность более качественного рационального планирования в сфере использования земельного фонда с учетом микроклиматических особенностей территорий.

## Материалы и методы

Данные о температурах приземного слоя воздуха на высоте 2 метров на поверхности почвы левобережья Днестра получены на основе инструментальных наблюдений ГУ «ГС «Гидрометцентр» на 4 метеостанциях и данных метеорологической службы Молдовы по 5 автоматическим станциям, равномерно расположенным в центральной части Молдовы. Информация о температуре земной поверхности рассчитана по данным космических снимков в тепловом инфракрасном диапазоне съемочной системы Landsat-8 за 2013–2015 гг. Пересчет данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) в значения температур земной поверхности проводился по методике [4], на основе данных датчиков дальнего инфракрасного диапазона длиной 10.30–11.30 мкм и 11.50–12.50 мкм. Пространственное разрешение снимков – 100 м.

В период 2013–2015 гг. на метеостанциях Приднестровья и Молдовы: «Тирасполь», «Дубоссары», «Рыбница», «Каменка», «Балцата», «Кишинев», «Кодры», «Бравица» и «Штефан-Водэ» – проводились спутниковые наблюдения температур воздуха в приземном слое. Время снятия температурных показаний на метеостанциях – 9 часов по Гринвичу, время надира Landsat-8 в летнее время 2013–2015 гг. варьировало между 8.37–8.48 по Гринвичу, что совпадает с установленными сроками метеорологических наблюдений на метеостанциях – 8.40–8.57 по Гринвичу. За указанный промежуток времени было обработано 46 сцен ДЗЗ, из которых по 14 сценам были рассчитаны значения температуры земной поверхности.

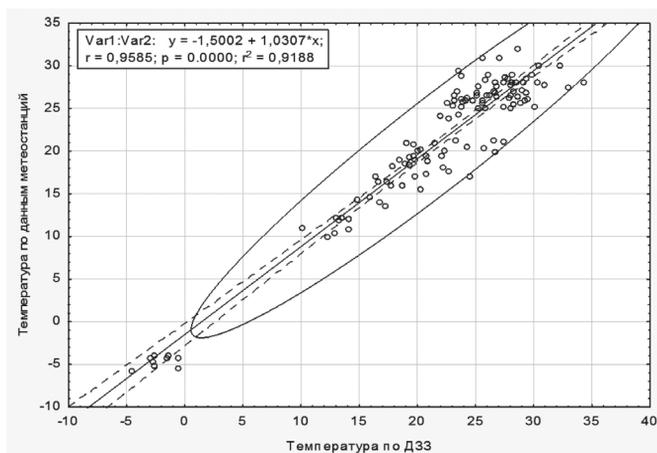
В ходе выполнения работы применялись компьютерные программы (Microsoft Excel, Origin 8, Statistica 10, SAS Planet, ArcGIS 10.1, ENVI 5.2), на основе полученных результатов построены графики и таблицы.

## Результаты и обсуждение

По результатам отбора 14 сцен данных дистанционного зондирования за 2013–2015 гг. определены температуры земной поверхности, охватывающие период с апреля по октябрь. Ввиду отсутствия априорных данных о температурах земной поверхности на метеостанциях, нами проведен анализ связи значений температур земной поверхности по спутниковой съемке с данными температуры воздуха по результатам стационарных наблюдений. При общей выборке  $n=118$  корреляционное отношение значений температур по спутниковой съемке с данными стационарных наблюдений установлено на уровне  $R=0,96$ ;  $R^2=0,92$  (рис. 1).

Высокая корреляционная связь между значениями температур поверхности по спутниковой съемке и данными температур воздуха стационарных наблюдений, отображенная на *рисунке 1*, говорит об адекватности расчетных данных и о возможности применения ДЗЗ к определению температур земной поверхности. Однако следует отметить, что несмотря на высокую корреляцию вышеуказанных значений, между ними существуют различия (*рис. 2*).

По результатам сравнительного анализа данных температур подстилающей поверхности и температур воздуха установлено, что из 118 рассматриваемых случаев 35 были в пределах  $\pm 1^\circ\text{C}$  (29,7%);  $27 - \pm 2^\circ\text{C}$  (22,9%);  $25 - \pm 3^\circ\text{C}$  (22,1%);  $14 - \pm 4^\circ\text{C}$  (11,9%);  $17 - \text{более } \pm 4^\circ\text{C}$  (14,4%).



*Рис. 1.* Зависимость значений температур подстилающей поверхности по спутниковой съемке и данных температур воздуха стационарных наблюдений

Различия значений температур воздуха, определенных по данным метеонаблюдений, и температур подстилающей поверхности по данным ДЗЗ могут объясняться тем, что в разных погодных условиях температуры подстилающей поверхности и воздуха на высоте 2 м могут значительно варьировать. Даже на высоте 2 см и на поверхности почвы (на оголенном участке), согласно многолетним наблюдениям ГУ «ГС «Республиканский гидрометеорологический центр», в ясную безветренную погоду температуры могут отличаться на несколько градусов.

За период 2013–2015 гг. в ряде случаев были отмечены сцены, в которых, с одной стороны, значения температур подстилающей поверхности и воздуха варьировали в пределах  $1-2^\circ\text{C}$  (8 июля 2014 г., 25 августа 2014 г., 27 июля 2015 г.), с другой стороны, в ряде сцен отмече-

ны вариации свыше  $6^{\circ}\text{C}$  по отдельным метеостанциям (2 мая 2013 г., 9 августа 2014 г., 24 мая 2015 г.).

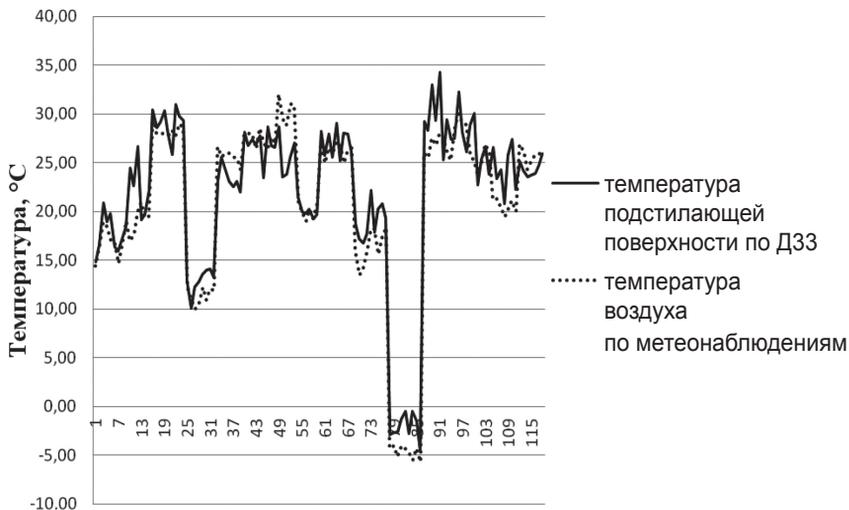


Рис. 2. Значения температур подстилающей поверхности по спутниковой съемке и температур воздуха по стационарным наблюдениям

Следует заметить, что отличия температур подстилающей поверхности по данным ДЗЗ и температур воздуха, как правило, минимальны для южных метеостанций («Тирасполь», «Штефан-Водэ» и «Дубоссары»). В то же время на станциях, расположенных в центральных и северных частях рассматриваемой территории, наблюдаемые вариации между показаниями температур более значительны.

Расхождения значений температур подстилающей поверхности по данным ДЗЗ и температур воздуха за 2 мая 2013 г., 9 августа 2014 г., 24 мая 2015 г. могут быть связаны с прохождением холодных фронтов циклонов в ночные и утренние часы, в результате чего температура воздуха была ниже, чем температура подстилающей поверхности.

При антициклональном типе погоды, когда наблюдается отсутствие прохождения атмосферных фронтов, облачного покрова, ветра, показания температуры подстилающей поверхности, полученной по результатам ДЗЗ, можно принимать в качестве температуры воздуха на высоте 2 м с погрешностью  $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, применение ДДЗ в условиях рассматриваемого региона дает возможность получать данные о пространственном распределении температур подстилающей поверхности, а в случае антициклональной погоды – еще и температур воздуха, которые можно применять

при изучении местных микроклиматических особенностей. Это особенно важно в условиях пестроты растительного покрова региона, особенностей орографии, которые, согласно литературным данным [1, 3], создают свой микроклимат в пределах даже небольших территорий.

Следует отметить, что применение методов дистанционного зондирования Земли для определения температуры земной поверхности имеет большую практическую и теоретическую значимость в изучении микроклимата региона.

## Выводы

Применение методов дистанционного зондирования Земли при определении температуры земной поверхности имеет большую практическую и теоретическую значимость в изучении микроклимата региона.

Корреляционная связь между значениями температур поверхности по спутниковой съемке и данными температур воздуха стационарных наблюдений, установленная по результатам исследований на уровне  $R=0,96$ ;  $R^2=0,92$ , говорит об адекватности расчетных данных и о возможности применения ДЗЗ к определению температур земной поверхности.

Установлено, что в случаях прохождения холодных фронтов циклонов в ночные и утренние часы значение температур воздуха и подстилающей поверхности могут варьировать в пределах  $6-7^{\circ}\text{C}$ . При этом температура воздуха в антициклональном типе погоды разница температур не превышает  $1-2^{\circ}\text{C}$ .

Показания температуры подстилающей поверхности, полученной по результатам ДЗЗ при антициклональном типе погоды, можно принимать в качестве температуры воздуха на высоте 2 метра с погрешностью  $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$ .

## Литература

1. **Борисов А.А.** Климатология: учеб. пособие / Борисов А.А. – Л.: Гидрометеоиздат, 1949. – 225 с.
2. **Поляков А.В.** Возможности определения температуры и излучательной поверхности суши по данным спутниковых ИК-зондировщиков высокого спектрального разрешения (ИКФС-2) / А.В. Поляков, Ю.М. Тимофеев, А.Б. Успенский // Исследование Земли и космоса. – 2010. – № 4. – С. 85–90.
3. **Софрони В.Е.** Агроэкологические аспекты склонового земледелия в Молдавии; под ред. д.б.н. Х.Г. Тооминга / В.Е. Софрони, А.И. Молдован, В.Г. Стоев. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 195 с.
4. **U.S. Geological Survey Earth Explorer** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://landsat.usgs.gov/Landsat8\\_Using\\_Product.php](http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php).

**Н.А. Марунич**, ведущий научный сотрудник,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## ГЕОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Оценивая экологическое состояние окружающей природной среды, можно сделать вывод, что усиливающийся экологический кризис на планете в большой степени вызван энергетической проблемой. Следует также отметить, что степень потребления энергии существенно отличается на различных территориях от тысяч Дж/км<sup>2</sup> в год до величин, сопоставимых с количеством поступающей солнечной радиации [1–4].

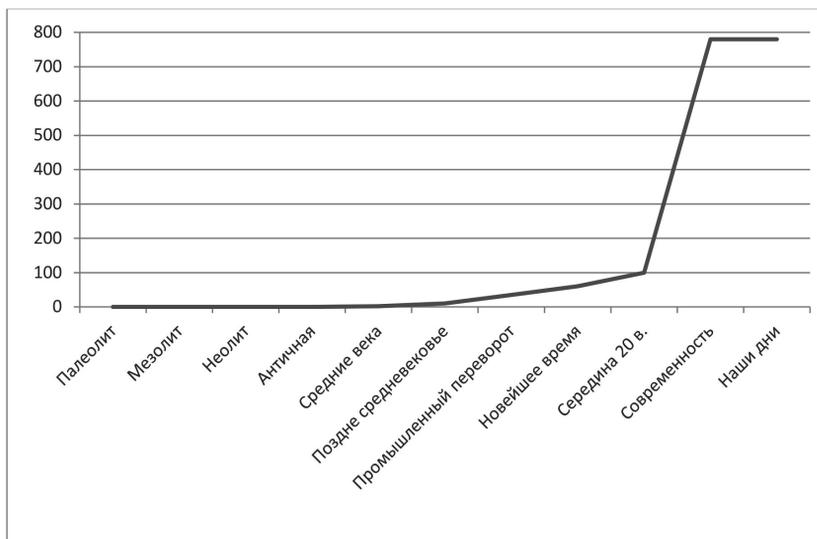


Рис. 1. Исторический рост энергопотребления на Земле:  
Е-уровень энергопотребления (экса Дж=10<sup>18</sup>Дж) [5, 6]

При рассмотрении проблем и вопросов экономики нельзя не заострить внимание на вопросах экологии. Проблемы экологии напрямую связаны с проблемами экономики, в первую очередь это продиктовано спецификой природно-ресурсного потенциала территории, именно

природно-ресурсный потенциал напрямую отражается на перспективах развития экономики.

Научный поиск привел к появлению научных направлений, предлагающих пути оптимизации взаимодействия общества и природы. К их числу относятся и геоэнергетический анализ, предлагающий механизмы, которые стимулировали бы более рациональное использование природных ресурсов, снижение уровня загрязнения среды, а также обеспечивали бы более эффективное развитие экономики и создание благоприятных условий существования человека. То есть практическое применение энергоэффективных и экологически оправданных технологий природопользования [8].

Базовые основы геоэнергетического анализа построены на энергетическом анализе в различных системах, которые были заложены Г. Одумом [9, 10]. Человечество осознало значение энергетических источников только в период энергетического кризиса, наступившего в конце 1970-х гг. В это время Г. Одум признал роль, которую играют экосистемы в глобальном экономическом развитии, показал, что экономические действия определяются не только экономическими законами, но и емкостью природной среды.

Также особого внимания заслуживает энергетическая методика А.С. Миндрина [11, 12] по энергоэкономической оценке сельскохозяйственного производства. По его мнению, существующие методики энергетического анализа опираются в основном на уже рассчитанные энергетические эквиваленты, заимствованные из зарубежных источников [9, 13]. Они неприемлемы для определения энергетической эффективности хозяйствования.

Ключевое отличие геоэнергетического анализа от энергетического состоит в оценке процессов, протекающих в лесной экосистеме, с целью поиска путей более эффективного использования доли природной энергии в системе с поступательным уменьшением доли антропогенной энергии в оптимизации функционирования леса.

Оценка биоресурсов Приднестровья – актуальная проблема, биоресурсы, в частности ресурсы лесной экосистемы, в Приднестровье не оценены, а без оценки сложно говорить о сохранении природных ресурсов и биоразнообразия.

Нами предлагается на примере конкретного объекта – урочища «Калагур» Рыбницкого района Приднестровья – для оценки экологической емкости лесных экосистем (биоресурсов лесных экосистем) использовать геоэнергетический анализ.

Главными показателями для оценки при геоэнергетической характеристике экологической емкости изучаемой лесной экосистемы уро-

чища «Калагур» определены: энергия солнца; энергия, выпадающая в виде осадков; также учитывался энергопотенциал экосистемы, в том числе и биоразнообразии. Перечисленные показатели позволяют проанализировать и дать оценку степени измененности природной среды производством: влияние антропогенной деятельности на лес, определить нагрузку на экосистему и в целом экологическую емкость рассматриваемой территории.

Таблица 1

### Основные вклады природной энергии в 1 га лесной экосистемы урочища «Калагур» Рыбницкого района Приднестровья

Статьи природной энергии	Дж/год
Энергия солнца	$4,5 \cdot 10^{13}$ Дж/год
Энергия осадков	$2,47 \cdot 10^7$ Дж/год
Энергопотенциал лесной экосистемы	$2,67 \cdot 10^{11}$ Дж
Всего	$4,52 \cdot 10^{13}$ Дж/год

Представленные в *таблице 1* результаты анализа геоэнергетического вклада природной среды описывают потенциальную энергию лесной экосистемы, которую возможно более эффективно использовать в оптимизации восстановления и функционирования леса с целью уменьшения доли антропогенной энергии.

Одним из основных рычагов природопользования в лесной экосистеме являются варианты оптимизации восстановления и функционирования лесной экосистемы.

Нами были проведены расчеты по геоэнергетической оценке трех вариантов оптимизации восстановления и функционирования лесной экосистемы (данные варианты нашли свое применение в практике лесного хозяйства Приднестровья): 1) вариант оптимизации восстановления и функционирования № 1 – сплошная механизированная обработка почвы с корчевкой пней после сплошной рубки материнского насаждения, механизированная закладка культур дуба черешчатого двухлетними саженцами с механизированным уходом за культурами; 2) вариант оптимизации восстановления и функционирования № 2 – закладка культур дуба черешчатого посевом желудей (вручную)

с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников; 3) вариант оптимизации восстановления и функционирования № 3 – закладка культур дуба черешчатого посадкой двухлетних саженцев (вручную) с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород [16].

Таблица 2

**Геоэнергетические затраты по вариантам оптимизации  
лесных экосистем, МДж/га**

Затраты энергии	Варианты оптимизации восстановления и функционирования лесной экосистемы		
	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
Основные средства	4,46*10 <sup>6</sup>	2,12*10 <sup>4</sup>	5,94*10 <sup>3</sup>
Оборотные средства	6,38*10 <sup>3</sup>	8,81*10 <sup>2</sup>	5,49*10 <sup>3</sup>
Трудовые ресурсы	1,84*10 <sup>2</sup>	2,46*10 <sup>2</sup>	15,45
Итого	4,47*10 <sup>6</sup>	2,23*10 <sup>4</sup>	1,14*10 <sup>4</sup>

Геоэнергетическим подходом был определен энергоэффективный вариант оптимизации восстановления и функционирования лесной экосистемы (вариант № 3), позволяющий восстановить леса Приднестровья по природному типу с сохранением естественного биоразнообразия и преобладанием породы дуб черешчатый. В варианте № 3 гораздо более эффективно используется потенциал природной энергии, а снижение энергетических затрат на восстановление и оптимизацию функционирования леса говорит о принципиальном снижении доли антропогенной энергии в процессах лесной экосистемы.

Можно говорить, что, применив данный вариант оптимизации функционирования лесных экосистем (вариант № 3), мы можем обратить вспять график роста антропогенных энергозатрат, используя один из самых энергоемких ресурсов – знания, в данном случае выражающиеся в новой идее хозяйствования в лесах Приднестровья.

## Литература

1. **Фузелла Т.Ш.** Энергетический подход к определению эффективности и оптимизации функционирования агроэкосистем (на примере СПК «Нелюбино»). – Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. географ. наук. – Томск, 2010.
2. **Поздняков А.В.** Концептуальные основы решения проблемы устойчивого развития. – Томск: Спектр, 1995. – 150 с.
3. **Иванова М.М.** Эколого-энергетический анализ процессов восстановления лесов Томской области (на примере сосны обыкновенной) // Вестник Томского государственного университета. – Томский государственный университет, 2010. – С. 187–191.
4. **Одум, Г.** Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Ю. Одум. М.: Прогресс, 1978. – 379 с.
5. **Бибиков С.Н.** Некоторые аспекты палеоэкологического моделирования // Советская археология, 1969. – № 4. – С.13–17.
6. **Бойден С.** Западная цивилизация с биологической точки зрения: очерки по биоистории // Диалектика социального и природного в развитии человека и его отношениях с миром. Вып. 1. – М., 1990. – С. 521.
7. **Поздняков А.В.** Синергетика – современная научная парадигма и методология исследования сложных самоорганизующихся структур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pozdneyakov.tut.su/Public/st0205.htm>.
8. **Б.И. Кочуров, В.Л. Юлинов.** Экономика и управление природопользованием. – Архангельск, 2012. – 265 с.
9. **Odum, H.T.** Environment, Power and Society. John Wiley, NY. 1971. – 336 pp.
10. **Odum Howard T.** Environmental accounting: EMERGY and environmental decision making. N.-Y., 1996. – 370 pp.
11. **Миндрин А.С.** Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции. – М.: ЦНИИМ, 1997. – 294 с.
12. **Миндрин А.С.** Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции. Дис. д-ра экон. наук: 08.00.05 [Электронный ресурс]. – М.:РГБ, 2003 (Из фондов Российской Государственной библиотеки).
13. **Pimentel D., Rodrigues G., Wane T.** Renewable energy: economic and environmental issues // BioScience. 1994. Vol. 44. № 8.
14. **Маяцкий И.Н.** Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба // Экологические проблемы Приднестровья. – Бендеры: Полиграфист, 2010. – С. 79–94.

**Е.А. Аникеев**, зав. лабораторией экологии почв,  
**Д.С. Захаров**, научный сотрудник,  
ГУ «Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов»

## **ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ – ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ**

Ветровая эрозия, или дефляция почв, является довольно ощутимым характерным негативным явлением для нашего региона. Этому способствуют открытость территории и периодичные сильные ветры, вызывающие иссушение почвы и выдувание ее поверхностных слоев. Иссушающие весенние ветры, уносящие накопленную за зиму почвенную влагу, летние высокие температуры и длительные бездождевые периоды – явления, ставшие более постоянными, чем периодическими. Наиболее эффективным и постоянно действующим средством борьбы с этими явлениями являются полезащитные лесные полосы.

Идея защиты сельскохозяйственных полей от вредоносного влияния частых засух и суховейных ветров зародилась в России. Впервые в 1809 г. помещик Полтавской губернии В.Я. Ломиковский обсадил участки пашни высокоствольными деревьями для защиты полей от ветров, назвав ее лесопольной системой земледелия.

Научные основы полезащитного земледелия разработаны В.В. Докучаевым, Г.Н. Высоцким в конце XIX века. В это 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 ее водный, температурный и питательный режимы, уменьшают скорость ветра, предотвращая выдувание и иссушение поверхностных слоев почвы. Особенно большое значение имеют накопление и перераспределение осадков в лесных полосах и межполосных пространствах в засушливых условиях.

Все это повышает почвенное плодородие, улучшает гидрологические и микроклиматические условия прилегающей территории, ослабляя влияние засух и суховея, увеличивая урожайность сельскохозяйственных культур [1, 2, 3].

Установлено, что эффективное действие лесных полос проявляется при создании системы лесных полос, т.е. продольных и поперечных по-

лос для полной защиты полей севооборотов и не отдельных полей или хозяйств, а на всем сельскохозяйственном пространстве. Только при таких условиях происходят положительные микроклиматические изменения среды, способствующие благоприятному производству.

Эффективность действия полевых защитных лесных полос на сохранность урожая в зависимости от общей защиты агроландшафта представлена в *таблице 1*. Прибавка (сохранение) урожая тем выше, чем выше общая защищенность полей [4].

*Таблица 1*

### **Эффективность действия полевых защитных лесных полос**

Соотношение лесных полос и пашни, %	Сохранность урожая, %
лесных полос 0,5%	сохранность 31% урожая
лесных полос 1,0%	сохранность 35% урожая
лесных полос 1,5%	сохранность 50% урожая
лесных полос 2,5%	сохранность 73% урожая
лесных полос 3,0%	сохранность 93% урожая
<b>лесных полос 3,5%</b>	<b>сохранность 100% урожая</b>

Т.е. отгородиться от неблагоприятных климатических явлений собственным индивидуальным забором не получится, необходимы общие усилия и работа.

Изменения, происходящие в аграрном ландшафте под воздействием системы ЗЛН, представлены в *таблице 2*. Это сводный результат многолетних исследований российских и советских ученых и практиков в различных агроклиматических условиях [1, 4].

Для нас интересным является уровень снижения скорости ветра до 25–60% от открытого пространства, повышение влажности воздуха и снижение поверхностной испаряемости межполосного пространства.

В дополнение наши исследования по оценке сохранения и распределения запасов влаги в почве. В пространстве, защищенном лесной полосой, в слое 30 см он превышал контрольный вариант на 9,4–21,1%. Наибольшее количество влаги накапливалось и сохранялось в слоях 10–20 и 20–30 см на всем защищенном межполосном пространстве. Такое преимущество в полевой влагообеспеченности позволяет формировать и более высокие урожаи.

Многолетними наблюдениями в Молдавии, в т.ч. и в Приднестровье, сделана оценка влияния ползащитных лесных полос на урожай основных сельхозкультур [5, 6, 7]. Наиболее полно оно проявляется в неблагоприятные засушливые и суховейные годы, когда сохранность урожая может достигать 25–35% при среднем многолетнем превышении в 10–15%. Наиболее сильно реагируют на защитные свойства лесных полос зерновые культуры. При средней урожайности озимой пшеницы в 30 ц/га экономическая эффективность лесной полосы составляет 360–500 руб./га.

Таблица 2

### Изменения в аграрном ландшафте под воздействием системы ЗЛН

Компоненты ландшафта	Агроландшафт	Агролесоландшафт
Облесенность, %	не более 0,5	более 2,5
Защищенность, ЗЛН, %	до 30	более 85
Рельеф, геоморфология	Возрастает эрозионная расчлененность	Сглаживаются элементы рельефа, прекращается возрастание эрозионной расчлененности
Атмосфера Агроландшафт (принят за 100%) <b>Скорость ветра</b> Осадки <b>Влажность воздуха</b> <b>Испаряемость</b> Высота снежного покрова	100 100 100 100 100	<b>25–60</b> 108–115 <b>105–120</b> <b>75–80</b> 115–130
Водный режим	непромывной	Периодически промывной
Почвы	Содержание гумуса уменьшается	Содержание гумуса возрастает
Флора и растительность	100	120–180
Животный мир	100	125–300
<b>Общая продуктивность ландшафта</b>	100	<b>115–125</b>

Необходимым элементом агролесомелиоративной защиты предполагается и система водных пространств (озер, прудов, запруд и копа-

ней), участвующих в формировании благоприятной микросреды территории.



Рис. 1. Запас влаги в почве, защищенной лесной полосой

История агролесомелиоративной защиты сельхозугодий прошла от первоначальной исследовательской стадии (Докучаевский период) несколько этапов взлета и формирования полноценных лесозащитных систем до современного забвения. Такова ситуация и в России, и у нас, в Приднестровье, и в других регионах [2, 3, 7]. Однако защитную эффективность и природоохранную и стабилизирующую роль никто не подвергает сомнению, особенно для степных регионов.

Накопленный российский опыт широко используют многие страны мира, адаптировав идею к собственным природным условиям и сложившимся формам земледелия.

Страны Восточной Европы и Китай приняли российскую линейную схему защиты полей. В Западной Европе эту идею адаптировали к эрозионным формам рельефа, сложившейся системе земледелия и земельных отношений, сохраняя имеющиеся насаждения. В Северной Америке своеобразное землеустройство в виде квадратов с расстоянием 700 м (примерно в 50 га) позволило совмещение линейных и свободных форм защиты полей.

*Для справки:* в Китае ежегодно создается 1 млн 200 тыс. га новых лесозащитных насаждений, в США – 300 тыс. га, в Канаде – 200 тыс. га. Более того, в США лесозащитные насаждения создают с помощью

капельного орошения. В России под новые лесополосы отводится всего 20 тыс. га в год. И, по собственным комментариям, не факт, что они поддерживаются в хорошем состоянии. Наш опыт создания полевых защитных полос пока еще положительным назвать нельзя.

При создании системы полевых защитных лесных полос ее эффективность зависит от:

- направления лесной полосы к основным вредоносным ветрам;
- конструкции лесной полосы;
- мелиоративного влияния высоты лесной полосы.

Ветровая эрозия (дефляция) проявляется в разрушении поверхности почв под действием ветра. Ее действие начинает проявляться при скорости ветра более 5 м/с. Для примера – разрушение и вынос слоя почвы толщиной 2,5 см: с каждого гектара уносится около 15 т гумуса, 1000 кг азота, 200 кг фосфора, одновременно иссушается почва, что приводит к значительным потерям урожая сельскохозяйственных культур [4].

Скорость ветра по республике в теплый период года составляет в среднем, 2,5–3 м/с на сравнительно защищенных местах и 3,5–4 м/с на открытых возвышенных местах, а в холодный период года 3–3,5 м/с и 4,5–5 м/с, соответственно.

Наибольшая скорость ветра наблюдается весной.

Число дней с сильным ветром (15 м/с и более) составляет от 5 до 50 дней в году. В иные годы число дней с сильным ветром в некоторых районах может достигать 80–100 дней.

На нашей территории преобладают во все сезонные периоды по силе и продолжительности ветра северо-западных и юго-восточных направлений. Это и должно определять основные направления расположения лесных полос. Отклонение от направления возможно не более 30°.

Важной составляющей эффективной работы лесных полос является их конструкция. По степени плотности насаждений различаются полосы плотной, ажурной, продуваемой и промежуточной ажурно-продуваемой конструкции.

Они различаются площадью просветов и ветропроницаемостью между стволами и в кроне (табл 3.).

### Конструкция и полезная эффективность лесных полос

Конструкция	Характеристики				
	Площади просветов, %		Ветропроницаемость, %		Мелиоративное влияние высоты полосы
	между стволами	в кронах	между стволами	в кронах	
Непродуваемая	0–10	0–5	25–30	5–10	20
<b>Ажурная</b>	<b>15–35</b>	<b>15–35</b>	<b>50–75</b>	<b>50–75</b>	<b>25</b>
Ажурно-продуваемая	До 60	15–35	Больше 70	30–70	30
Продуваемая	60 и >	0–10	70–75	25–30	35

Лесные полосы плотной конструкции представляют собой густые насаждения без просветов сверху донизу; ветровой поток сквозь них почти не проникает, а чаще всего обходит препятствие стороной или поверху, что создает дополнительную ветробойную силу ветру и усиление его эрозионной опасности. Полосы этой конструкции могут эффективно применяться в наших условиях лишь в качестве прибалочных и приовражных противозерозионных полос.

Продуваемые и ажурно-продуваемые полосы наиболее целесообразны в районах с холодной снежной зимой, обеспечивают равномерное снегораспределение на прилегающих полях.

Для условий Молдавии и Приднестровья, особенно в засушливые и суховейные годы, наиболее эффективными признаны ажурные полосы с просветами в кроне и стволах в 15–35% и ветровой проницаемостью 40–75%, значительно снижающие скорость ветрового потока на прилегающей территории и эффективные против ветровой эрозии.

Практикой и многолетними исследованиями установлено расстояние мелиоративного влияния и его зависимость от высоты лесной полосы для ажурной и ажурно-продуваемой конструкции в 25–30 высот (табл. 3.). Этот показатель и проектная высота лесной полосы и определяют расстояние между лесными полосами, межполосное пространство.

Важнейшим условием успешного создания долговечных и устойчивых полезозащитных лесных полос является правильный выбор древес-

но-кустарниковых пород для конкретных почвенно-климатических условий [8, 9, 10].

Древесные породы (и главные, и сопутствующие) в конкретных условиях должны отличаться быстрым ростом, устойчивостью к болезням и вредителям, долговечностью, не должны быть промежуточными хозяевами для болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Высота главных пород должна обеспечивать эффективную защиту межполосных пространств. При подборе их необходимо учитывать также плотность кроны, чтобы получить полосу требуемой конструкции. Сопутствующие породы должны способствовать выполнению главными породами основной мелиоративной функции. В составе полосы должны быть деревья и кустарники с мощной корневой системой, дающие большое количество рыхлой подстилки с высокой влагоемкостью.

В Молдавии к 80-м годам обозначился пик строительства защитных полос. Их площади достигли 21,4 тыс. га. Можно сказать, была создана система лесных полос, обеспечивающих противозерозийную защиту сельскохозяйственных земель. В полезащитном лесоразведении в Молдавии применялся довольно широкий набор древесных пород. Главными породами служили дуб черешчатый, акация белая, гледичия, орех грецкий, ясень зеленый, вяз мелколистный, берест и др.; сопутствующими – клен (остролистный, полевой, ясенелистный, явор), абрикос, шелковица, груша лесная, черешня, алыча, яблоня лесная, вишня обыкновенная и маголебская, софора; кустарники – акация желтая, бересклет европейский, жимолость татарская, скумпия, смородина золотистая, свидина, аморфа. Однако основу породного состава составляли насаждения из акации белой (36,4%), ореха грецкого (38,3%), полос с участием дуба как главной породы всего лишь 8,4%, тополя – 3,9%.

В последующие годы наметились регрессивные тенденции, связанные не только со снижением темпов создания новых насаждений, но интенсивной вырубкой действующих полос. Так, у нас в Приднестровье в 1995 году числилось 4044 га полезащитных лесных полос, в 2001 г. – 3480 га, в 2005 г. – 2857 га.

Методом фотофиксации с использованием спутниковых интернет-материалов и частных полевых исследований нами зафиксированы протяженность и форма защитных лесных полос по районам республики.

Выборочное обследование состояния существующих полос показало их несоответствие необходимым параметрам по конструкции (большинство можно отнести к плотной конструкции), высоте (нерав-

номерность высоты в пределах 8–12 м), что недостаточно для защиты межполосного пространства, иногда неправильный подбор главных и сопутствующих пород и полное отсутствие рубок ухода для формирования конструкции [11].

Для восстановления их эффективности необходима детальная инвентаризация лесных полос с оценкой их состояния.

И справиться с этой задачей можно только на государственном уровне с государственным участием, государственной помощью и государственным контролем.

Таблица 4

### Наличие лесных полос по районам республики

Лесополосы	Районы				
	Каменский	Рыбницкий	Дубоссар.	Григориоп.	Слободз.
	Протяженность лесных полос, км				
Полезачитные – длинные – укороченные	242,7 12,8	617,5	187,9 14,5	308,7	170,7
Однорядные – длинные – укороченные	33,9 6,9	37,4	59,2 15,4	77,5	10,0
Придорожные – длинные – укороченные	60,9 2,3	182,8	119,8 46,4	137,0	41,3
<b>Необходимо создать</b>	<b>336,0</b>	<b>194,9</b>	<b>407,0</b>	<b>438,0</b>	<b>270,0</b>

В условиях развития собственной государственности, изменения хозяйственно-правовых отношений в пользовании землей в первую очередь необходимо решить следующие организационно-правовые задачи:

- создание законодательства об охране почв и защитных лесных насаждений;
- определение форм собственности защитных лесных насаждений;
- проведение инвентаризации;
- формирование программы агролесомелиоративной защиты почв;
- научное обеспечение агролесомелиоративных работ в подборе пород, схем посадки и формирования конструкций;

- обеспечение исполнителями агролесомелиоративных работ;
- обеспечение агролесомелиоративных работ семенами и посадочным материалом;
- усиление ответственности за сохранность.

Законодательная база в республике очень слаба. В стадии утверждения находится Положение о полезащитных лесных насаждениях, разрабатываются Инструктивные указания по проектированию и выращиванию полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения в ПМР.

Однако необходимо принятие Закона о сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения в ПМР и подзаконных документов, обеспечивающих создание и функциональную деятельность системы полезащитных насаждений, их охрану и сохранность.

Необходимо определение статуса защитных насаждений. В связи с важностью природо- и почвоохранных свойств, спецификой выращивания, формирования и ухода они должны быть в государственном ведении, а землепользователи – нести ответственность за охрану и сохранность насаждений.

В России в схожей ситуации директор Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации Константин Кулик отмечает, что «должна быть создана система единого государственного управления, контроля и регулирования деятельности в области защитного лесоразведения в условиях различных форм собственности на землю», для чего необходимо принятие закона о защитных лесных насаждениях и введение ответственности землепользователей за состояние угодий и защитных лесных насаждений. Важной составляющей должны быть различные формы государственного стимулирования землепользователей по созданию защитных насаждений. При аренде земли должны быть отмечены и выделены территории для создания лесополос.

Президент Российского общества лесоводов А. Писаренко отмечает необходимость законодательно закрепить за землепользователями обязанность проводить работу по защитному лесопользованию, если хозяйство превышает 100 гектаров, что это совместная зона ответственности Рослесхоза и Минсельхоза.

У нас может быть проще – эти структуры находятся в одном министерстве.

## Литература

1. **Агролесомелиорация:** Учеб. пособие / под ред. Н.И. Суса. – 3 изд. – М., 1966.
2. **Общие** вопросы защитного лесоразведения. Размещено на Allbest.ru.
3. **Михин В.И.**, Баландин А.В. Роль полезащитных насаждений в изменении микроклимата агролесоландшафтов Тамбовской области // Научный журнал КубГАУ. – № 79 (05). – 2012.
4. **Плугатарь Ю.В.** Полезащитные лесные полосы: зачем они нужны и что делать? / Никитский ботанический сад. Национальный научный центр: nbgnsc.com›node/389.
5. **Ромашов Н.В.** Опыт полезащитного лесоразведения в Молдавии. – Кишинев, 1956.
6. **Гуманецкий В.М.** Опыт выращивания полезащитных лесных полос. – Кишинев, 1964.
7. **Паладийчук А.Ф.** Эффективность и технология выращивания защитных насаждений в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1986.
8. **Густова А.И.** Обоснование ассортимента древесных пород для защитных насаждений сухой степи / Автореферат: do.gendocs.ru›docs/index-38405.html.
9. **Зыков И.Г.** Оптимальная полезащитная лесистость в Молдавии. – Кишинев, 1973.
10. **Паладийчук А.Ф.** Определение оптимальной полезащитной лесистости // Лесохозяйственная информация. Реферативный выпуск. – № 7. – 1976.
11. **Яковенко Н.А.**, Аникеев Е.А и др. Разработка схемы рационального размещения полезащитных лесополос на территории Слободзейского района с целью исключения последствий ветровой эрозии почв // Научный отчет ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов». – Бендеры, 2004.

*Е.А. Аникеев*, зав. лабораторией экологии почв,  
ГУ «Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов»

## **ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В степных и лесостепных районах с высокой степенью распаханности защитные лесные насаждения являются основным звеном лесоаграрного ландшафта, постоянным его элементом и способствуют улучшению водного и теплового баланса пахотных угодий, элементов микроклимата облесенных полей, защите почвы от эрозии. Главное требование, которое предъявляется к данному виду защитных лесных насаждений – это формирование у них признаков системности.

Наибольшая эффективность проявляется при создании системы защитных лесных насаждений в сочетании с агротехническими и гидротехническими мероприятиями в условиях высокой культуры земледелия. Лесные полосы, создаваемые на пахотных угодьях в мелиоративных целях, будут обладать свойствами системных объектов лишь тогда, когда на любой части межполосного поля будет замечен мелиоративный эффект от линейных насаждений. Для степных условий с периодическими засухами это будет выражаться в сокращении энергии ветра в 2–2,6 раза, расширении зоны ветрозащиты на 20–30%, ограничении числа суховейных дней на 25–30% и повышении влагообеспеченности посевов на 30–40% [1, 2, 3].

Эффективность работы полезащитных лесных полос зависит от:

- направления лесной полосы к основным вредоносным ветрам, определяется при проектировании и внутрихозяйственном землеустройстве;

- конструкции лесной полосы, обеспечивающей выполнение защитных функций. Ее формирование происходит после посадки в течение первых 10–15 лет методами рубок ухода;

- мелиоративного влияния высоты лесной полосы, зависящего от подбора древесных пород.

Наиболее существенной проблемой при создании долговечных и устойчивых полезащитных лесных полос, обеспечивающих их высокую мелиоративную эффективность, является правильный подбор древес-

но-кустарниковых пород с учетом конкретных почвенно-климатических условий.

Древесные породы (и главные, и сопутствующие) в данных конкретных условиях должны отличаться быстрым ростом, устойчивостью к болезням и вредителям, долговечностью, не должны быть промежуточными хозяевами для болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. При подборе их необходимо учитывать также плотность кроны (чтобы получить полосу требуемой конструкции), ценность древесины, возможность получения дополнительной продукции в виде орехов, ягод, плодов. Сопутствующие породы должны дополнять главные, способствовать выполнению главными породами основной мелиоративной функции. При выборе главных, сопутствующих пород и кустарников необходимо учитывать и характер взаимоотношений между ними при совместном произрастании.

В полезащитном лесоразведении в Молдавии применялся довольно широкий набор древесных пород. Главными породами служили дуб черешчатый, акация белая, гледичия, орех грецкий, ясень зеленый, вяз мелколистный, берест и др.; сопутствующими – клен (остролистный, полевой, ясенелистный, явор), абрикос, шелковица, груша лесная, черешня, алыча, яблоня лесная, вишня обыкновенная и маголебская, софора; кустарники – акация желтая, бересклет европейский, жимолость татарская, скумпия, смородина золотистая, свидина, аморфа. Однако в структуре лесных полос преобладали в основном две породы – акация белая 36,4% и орех грецкий 38,3%, лесные полосы с участием дуба занимают всего лишь 8,4% [4, 5, 6].

Эксплуатация лесополос показала, что многие из применяемых пород не вполне соответствуют предъявляемым требованиям или теряют их с возрастом. Такие проблемы возникают с акацией белой и орехом грецким, когда в насаждениях из этих пород невозможно сформировать лесополосы необходимой конструкции и высоты. Некоторые из пород являются весьма агрессивными или не соответствуют условиям местообитания и др.

Подбор древесных пород для полезащитного лесоразведения необходимо проводить исходя из практики и сложившегося опыта выращивания как в полезащитном, так и в массивном лесоразведении с расширением пород инорайонного происхождения.

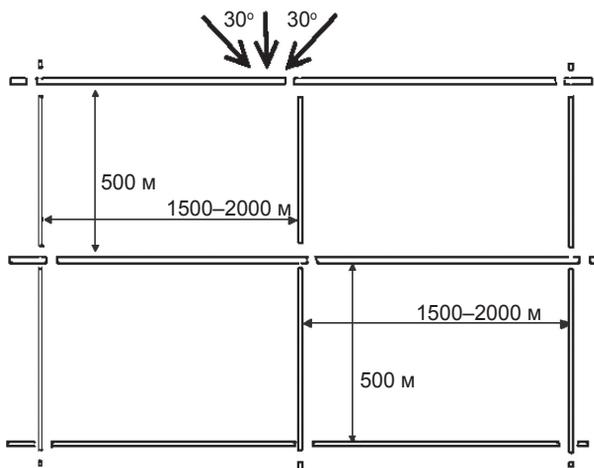
Для защиты полей изначально применялись многорядные (7–11 рядов) и широкие – 15–18 м полосы. Однако многолетний опыт выращивания и эксплуатации показал, что лесные полосы могут иметь и не-

большую ширину, главное – обеспечивать оптимальную конструкцию и продуваемость. Опытом молдавского полевая защитного лесоразведения установлена эффективность 3–4-рядных полос с 3-метровой шириной междурядий.

Распределение лесных полос по возрасту довольно равномерное в диапазоне 60–20 лет, а вот за последние 20 лет новых насаждений почти не создавалось.

В свое время при проведении землеустройства сельскохозяйственных предприятий, проектировании направления и размеров полей севооборотов и полевых дорог учитывалось и создание системы полевая защитных лесных полос с оптимальным межполосным пространством в 500–600 м с учетом преобладания наиболее вредоносных северо-западных и юго-восточных ветров. Поперечные лесополосы располагались в зависимости от хозяйственной необходимости через 1000–2000 м. В складывающихся природных условиях существующая система нарезки и конфигурации полей удовлетворяет принципам построения системы полевая защитных и противозерозионных полосных и массивных насаждений.

В приводимом на *рисунке* блоке системы лесных полос показано их расположение (продольные и поперечные) и построение с необходимыми разрывами в полосах для прохода сельхозтехники.



На основе сложившегося опыта можно предложить ряд схем приемлемых для Приднестровья конструкций лесных полос [7].

На сельскохозяйственных площадях с малыми уклонами (до  $1,5^\circ$ ) наиболее приемлемыми могут быть схемы 3-рядных ажурной (схема 1) и, для мест с проявляющимся постоянным снеговым покровом, ажурной (схема 2) конструкций.

При более крутых уклонах в  $1,5-3^\circ$  предпочтение отдается 4-рядным (схема 3), а при уклонах  $3-6^\circ$  – 5-рядным (схема 4) полосам с уплотненным кустарником, способным обеспечить и ветровую защиту, и в определенной степени противозерозионную водорегулирующую функцию.

Зауженные 2-3-рядные полосы (схема 5) используются как поперечные, формирующие закрытую систему лесополос.



**Схема 1**

Размещение растений в 3-рядной продольной полевзащитной лесной полосе ажурной конструкции



**Схема 2**

Размещение растений в 3-рядной продольной полевзащитной лесной полосе ажурной конструкции



**Схема 3**

Размещение растений в 4-рядной продольной полевзащитной лесной полосе ажурной конструкции



**Схема 4**

Размещение растений в 5-рядной продольной полевзащитной лесной полосе ажурной конструкции



**Схема 5**

Размещение растений в 3-рядной поперечной полезащитной лесной полосе ажурно-продуваемой конструкции

Породный состав насаждений должен соответствовать определенным критериям – главные породы должны отличаться долговечностью, а их высота достигать 17–20 и более м для обеспечения эффективной и долговременной защитной деятельности лесной полосы, породы должны быть устойчивы к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям.

Сопутствующие породы должны обладать совместимостью с главной породой, ходом роста, обеспечивающим приоритетное развитие и рост главной породы, долговечностью, устойчивостью, отсутствующим или слабым порослевым размножением.

Приоритет отдается местным, хорошо приспособленным к условиям произрастания породам.

Как главные породы можно назвать дуб черешчатый, скальный и красный, ясень обыкновенный, вяз мелколистный, липу крупнолистную и мелколистную. Хорошо зарекомендовали себя в наших условиях гледичия колючая, софора японская, орех черный. Перспективен и платан гибридный. В благоприятных, достаточно увлажненных условиях можно использовать как главную породу тополь белый и пирамидальный, при незначительном засолении почвы – тополь канадский.

Представленные породы могут выступать главными самостоятельно и отдельными мелкими или крупными блоками в пределах полосы.

К ряду сопутствующих пород можно отнести уже хорошо зарекомендовавшие себя клены – остролистный, татарский и полевой; липы, кроме главной, могут быть и сопутствующими; грушу дикую и черешню (вишню птичью), способные выполнять и роль главных пород. Важную роль в формировании природной среды лесополос выполняют плодо-

во-ягодные породы – яблоня дикая, абрикос-жардель, вишня-маголебка, алыча. В лесных полезащитных полосах, частично выполняющих и водорегулирующие функции, возможно использование в крайних рядах и акации белой.

Кустарники играют роль в формировании необходимой продуваемости нижней стволовой части насаждения. Критерии для подбора кустарниковых пород – минимум порослевого и семенного размножения, теневыносливость, отсутствие конкурентности с древесными породами, привлекательность для благоприятной фауны.

Лещина, кизил, боярышник, смородина золотистая, вишня степная, шиповник, жимолость обыкновенная, скумпия (для южных сухих условий), лох серебристый.

Породный состав кустарников может быть расширен за счет соответствующих критериям инорайонных пород.

Нами проведен расчет оптимально необходимой площади лесных полос при оптимальном для условий Приднестровья их расположении и создании полезащитной системы.

– Для территорий с уклоном до  $1,5^\circ$  при межполосном пространстве  $500 \times 1000$  м и ширине основных трехрядных полос в 9 м и поперечных в 4,5 м площадь л/п составит 2,3 га на 100 га пашни;

– для территорий с уклоном  $1,5-3^\circ$  при межполосном пространстве  $500 \times 1000$  м и ширине основных полос в 12–15 м и поперечных в 4,5 м площадь л/п составит 2,9–3,4 га.

На территориях с уклоном свыше  $3^\circ$  в лесных полосах возрастает функция водозадержания и стокорегулирования с увеличением ширины и конструкции полос и уменьшением межполосного пространства и их размещения по горизонталям.

– Для территорий с уклоном  $3-5^\circ$  эффективное расположение лесных полос через 300 м при ширине полос 15 м. При этом общая площадь, занимаемая полосами, будет составлять до 5 га на 100 га угодий.

Земли с уклонами свыше  $7^\circ$  в целях предотвращения эрозионных процессов целесообразно исключать из пашенного землепользования.

По нормативным расчетам, для создания полноценной с максимальной эффективностью системы полезащитных лесных полос необходимо наличие по республике 4887 га таких насаждений, наибольшие объемы в районах со сложным рельефом – Рыбницком (1470 га) и Григориопольском (1485 га). Протяженность существующих полос оценена методом фотофиксации в 2700 км, а примерные объемы создания новых по республике – около 1700 га (*таблица*).

Если определить возраст эффективного действия л/п за 80–100 лет, для формирования сбалансированной структуры системы л/п необхо-

димом ежегодно создавать в каждом районе от 20 до 50 га новых защитных насаждений. Для этого необходимо подготовить посадочный материал главных пород – от 20 до 60 тыс. сеянцев, сопутствующих пород – 10–30 тыс. шт., кустарников – 10–25 тыс. шт.

Стоимость создания 1 га лесных полос (до смыкания крон – примерно 5 лет) складывается из собственно посадки и ежегодного ухода за культурами.

По сложившейся технологической практике на посадку затрачивается 65% общей стоимости затрат + уход по годам – 15%, 10%, 5%, 5% общих затрат). По расчетам ГУП «Приднестровье-лес», стоимость создания 1 га – в пределах 20 тыс. руб. ПМР и общие затраты с последующими уходами – около 30 тыс. руб. Таким образом, на создание новых лесных полос необходимо ежегодно около 3 млн. руб. ПМР, без учета работ по уходу и реконструкции уже существующих.

Это очень значительные, но необходимые затраты.

Таблица

### Нормативы полезащитных лесных полос

Укло-ны, гр.	Пло-щадь, га	Л/п га/ 100 га	Норма- тивная площадь л/п, га	Протяженность л/п, км					
				Нормативная		Существующая		Необходимо создать	
				про- доль- ная	попе- речная	про- доль- ная	попе- речная	про- доль- ная	попе- речная
Каменский район									
<2	12862	2,3	295	260,0	65,0	237,0	78,0	303,0	33,0
2–3	4166	2,9	120	85,0	21,0				
3–5	4863	5,0	245	195,0	25,0				
Итого			660,0	540,0	111,0				
Рыбницкий район									
<2	28299	2,3	650,0	280,0	120,0	617,0	220,0	195,0	
2–3	7246	2,9	210,0	47,0	24,0				
3–5	12240	5,0	610,0	470,0	70,0				
Итого			1470,0	797,0	214,0				

Окончание табл.

Дубоссарский район									
<2	19269	2,3	445,0	385,0	95,0	685,0	141,0	407,0	25,0
2-3	4534	2,9	132,0	90,0	25,0				
3-5	4189	5,0	210,0	210,0	21,0				
Итого			787,0	685,0	141,0				
Григориопольский район									
<2	34603	2,3	795,0	340,0	150,0	390,0	140,0	355,0	87,0
2-3	8058	2,9	235,0	55,0	27,0				
3-5	9050	5,0	455,0	350,0	50,0				
Итого			1485,0	745,0	227,0				
Слободзейский район									
<2	11192	2,3	260,0	220,0	60,0	137,0	85,0	273,0	
2-3	2709	2,9	80,0	55,0	15,0				
3-5	2868	5,0	145,0	135,0	10,0				
Итого			485,0	410,0	85,0				
По республике			4887,0	3177,0	778,0	2066,0	664,0	1678,0	

К настоящему времени сохранились проектно-сметная документация и картографические материалы создания защитных насаждений на территории республики в 60-е годы. Легитимность проектов не вызывает сомнения. Это позволяет значительно снизить первоначальные материально-технические и проектные затраты.

Возможны изменения и дополнительные научные исследования по подбору древесных и кустарниковых пород и методам рубок ухода, способным обеспечить формирование необходимых конструкций лесополос, долговечных и устойчивых к местным климатическим особенностям.

Для организации работ по проектированию и выращиванию полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения институтом экологии совместно с профильными подразделениями Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов разработаны

инструктивные указания как руководство для организаций, осуществляющих проектирование и выращивание полезащитных лесных полос.

Определены принципы размещения полезащитных лесных полос в агроландшафте, рекомендуемые конструкции и схемы полезащитных лесных полос, ассортимент древесных пород, технологии закладки и выращивания полезащитных лесных полос, организация проектных работ и авторский надзор.

При разработке инструктивных указаний использовались рекомендации, применявшиеся в Молдавской ССР, материалы исследований Молдавской лесной опытной станции, Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов, производственный опыт и современные литературные данные по вопросам агролесомелиорации.

## Литература

1. **Агролесомелиорация**: Сб. статей / под общ. ред. В.Н. Виноградова – М.: Лесная промышленность, 1979.

2. **Научные** основы создания системы полезащитных лесных полос. [bibliotekar.ru/lesorazvedenie/5.htm](http://bibliotekar.ru/lesorazvedenie/5.htm).

3. **Системы** лесных полос / О пасеке: [o-paseke.ru/sistemyi-lesnyih-polos-i-ih-rol/](http://o-paseke.ru/sistemyi-lesnyih-polos-i-ih-rol/).

4. **Паладийчук А.Ф.** Эффективность и технология выращивания защитных насаждений в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1986.

5. **Яковенко Н.А.**, Аникеев Е.А и др. Разработка схемы рационального размещения полезащитных лесополос на территории Слободзейского района с целью исключения последствий ветровой эрозии почв // Научный отчет ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов». – Бендеры, 2004.

6. **Яковенко Н.А.**, Стовбчатый В.М. Некоторые результаты исследований по состоянию полезащитных лесных полос в северном Приднестровье // Экономика Приднестровья. – № 11. – 2007.

7. **Противоэрозионная** и агролесомелиоративная защита почв, освоение деградированных земель и повышение их плодородия / Аникеев Е.А., Шеларь И.Н., Мунтян А.Н. и др. // Отчет о НИР ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов». – Бендеры, 2014. – 81 с.

*А.Н. Мунтян*, в.н.с. лаборатории экологии почв,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ИЗУЧЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ТЕРРИТОРИИ РЫБНИЦКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ГИС-АНАЛИЗА**

Почвенный покров Приднестровья, представляющий собой важный природный ресурс, обеспечивающий жизнедеятельность растительного и животного мира, одновременно главное средство сельскохозяйственного производства, испытывает мощный деградационный прессинг. Одним из наиболее значимых видов почвенной деградации региона является эрозия.

На современном этапе противоэрозионного планирования территории применение геоинформационных систем (ГИС) является весьма перспективным, особенно следует выделить возможность изучения рельефа на основе его цифровых моделей (ЦМР) [13]. Большой потенциал имеет совместное применение ЦМР и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), что обусловлено возможностью взаимодополняемости и взаимозаменяемости этих видов информации [2]. Так, например при использовании геоинформационных данных совместно с картографическими материалами по распространению эрозии, степени облесенности территории и т.д., возможно создание 3D-моделей, отражающих особенности географического размещения объекта с изучаемыми в нем процессами в трехмерном пространстве, что позволяет проводить более качественный их анализ [12].

**Объектом исследования** является территория Рыбницкого района, рельеф которого отличается сравнительно высокой контрастностью при небольшой площади региона. Это создает условия для развития здесь как плоскостной, так и овражной эрозии.

**Целью работы** является оценка эрозии Рыбницкого района с применением ЦМР и ДЗЗ для оптимизации противоэрозионного обустройства территории.

## Материалы и методы

В качестве материалов использовались данные ДЗЗ, ГИС-карты «Эрозионная сила осадков левобережья Днестра» [10] и «Эрозионная устойчивость почв левобережья Днестра» [11]. При построении ЦМР района применялись материалы USGS/NASA SRTM [20], а для идентификации участков с древесным покрытием применялись снимки Landsat-8 [19].

Эрозия почв в пределах региона изучалась путем математического моделирования методом RUSLE 2 [18]. Результаты модельных расчетов темпов эрозии земель верифицированы нами в работе [8], после чего сгруппированы по степени эрозионной опасности согласно ГОСТ 17.4.4.03-86 [4].

Оптимизация использования земель исследуемой территории и подбор культур для лесомелиорации проведен на основе группировки эрозионной опасности почв по критериям условий местопрорастания.

В ходе выполнения работы применялись компьютерные программы (Microsoft Excel, SAS Planet, ArcGIS 10.1), на основе полученных результатов построены таблицы и схемы.

## Результаты и обсуждение

По результатам моделирования методом RUSLE 2 нами [9] согласно данным эрозионной силы осадков, эрозионной устойчивости почв, влияния рельефа, многолетней структуры растительного покрова получены данные о темпах эрозии почв при существующей системе землепользования левобережья Днестра, которая учитывает климатические особенности рассматриваемого региона с точки зрения повторяемости эрозионной силы осадков за промежуток 2002–2015 гг.

Данные пространственного распределения потенциальной эрозии почв, полученные вышеуказанным способом, представлены в виде карты «Эрозия Рыбницкого района» (рис. 1А).

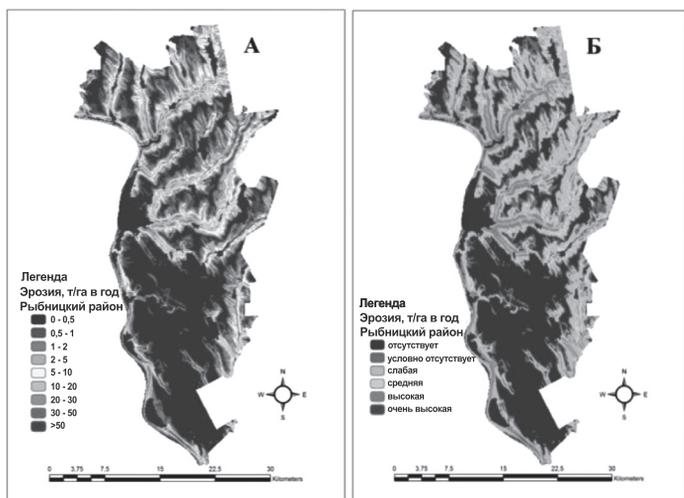


Рис. 1. Карты «Потенциальная эрозия Рыбницкого района» (А) и «Потенциальная эрозионная опасность Рыбницкого района» (Б)

По результатам математического моделирования эрозионных процессов проведена группировка земель района согласно ГОСТ 17.4.4.03 – 86 [4]. Выделено шесть групп эрозионной опасности земель: до 0,5 т/га в год – отсутствует, до 1 т/га – условно отсутствует, 1–5 т/га – слабая эрозионная опасность, 5–10 т/га – средняя степень опасности эрозии, 10–50 т/га – высокая эрозионная опасность и более 50 т/га – очень высокая эрозионная опасность (рис. 1Б; табл. 1).

Таблица 1

### Площади земель Рыбницкого района разной потенциальной эрозионной опасности, га

Эрозионная опасность	Темп эрозии, т/га					
	0,5	1	5	10	50	>50
Отсутствует	43723	-	-	-	-	-
Условно отсутствует	-	1557	-	-	-	-
Слабая	-	-	7499	-	-	-
Средняя	-	-	-	5545	-	-
Высокая	-	-	-	-	15243	-
Очень высокая	-	-	-	-	-	11454

С целью определить эрозионную опасность в пределах агроландшафтов рассчитан потенциальный смыв почв для пахотных земель Рыбницкого района по сетке сельскохозяйственных полей. Пространственное размещение пашни изучаемого региона определено на основе материалов землеустройства, данных ДЗЗ и полученных по ним вегетационных индексов за период 2013–2015 гг. Результаты расчетов темпов эрозии для земель, используемых в качестве пашни, приведены в *таблице 2*.

Таблица 2

**Площади сельскохозяйственных земель Рыбницкого района разной потенциальной эрозионной опасности, га**

Эрозионная опасность	Темп эрозии, т/га					
	0,5	1	5	10	50	>50
Отсутствует	23717	-	-	-	-	-
Условно отсутствует	-	1200		-	-	-
Слабая	-	-	5854		-	-
Средняя	-	-	-	4054		-
Высокая	-	-	-	-	8463	
Очень высокая						2305

Сравнительный анализ *таблиц 1 и 2* показывает, что высокая нагрузка территории левобережья Днестра агроландшафтами создает предпосылки развития эрозии в условиях склоновых местностей, где не соблюдаются приемы противоэрозионного землепользования.

В качестве критерия подбора противоэрозионных мероприятий на участках склоновых земель были приняты допустимые нормы эрозии (ДНЭ) [3, 5, 6, 17]. Для территории юга Украины ДНЭ чернозема обыкновенного установлено от 0,5 до 2,1 т/га в год на поле севооборота при среднем уровне агротехники [7]. На основе данных о темпах эрозии Рыбницкого района, приведенных в *таблицах 1 и 2*, а также величине ДНЭ следует дифференцировать земли региона в противоэрозионном отношении, руководствуясь ландшафтным принципом.

Освоение агроландшафтов низкой и средней эрозионной опасности с использованием противоэрозионных севооборотов позволяет значительно снизить величину смыва почвы. Нами была оценена эффектив-

ность почвозащитной способности противоэрозионных севооборотов по сравнению с современной структурой использования сельскохозяйственных земель (табл. 3).

Таблица 3

### Эффективность предлагаемых севооборотов

Современный		Севооборот № 1		Севооборот № 2	
структура	снижение эрозии, %	структура	снижение эрозии, %	структура	снижение эрозии, %
Зерновые	0	многолетние травы	22	озимая пшеница + летний посев люцерны	34
Технические		многолетние травы		люцерна	
Овоще-бахчевые		многолетние травы		люцерна	
Кормовые		озимая пшеница		люцерна	
		кукуруза на зерно		озимые зерновые	
		зернобобовые		кукуруза на силос	
			зернобобовые		

Для минимизации эрозионных процессов земель высокой и очень высокой эрозионной опасности, приуроченных к местностям, расположенным на склонах малых рек, оврагов и балок, следует применять агролесомелиорацию [1] и, если есть необходимость, гидротехнические стокозадерживающие сооружения.

На основе исследований в области соответствия условиям местопроизрастания древесных пород в овражно-балочной сети [14, 15] и проведенной дифференциации эрозионной опасности Рыбницкого района (рис. 1(А, Б)) были подобраны культуры для лесомелиорации. Так, для земель очень высокой эрозионной опасности, в том числе оголенных известняковых склонов, рекомендуется вариант лесомелиорации № 3 – главные породы сосна крымская (*Pinus nigra subsp. pallasiana*); кустарники: боярышник (*Crataegus oxyacantha L.*), скумпия (*Cotinus*), шиповник (*Rosa canina*).

При высокой эрозионной опасности рекомендуется вариант лесомелиорации № 2 – главные породы: на подстилающих известняковых по-

родах сосна крымская (*Pinus nigra subsp. pallasiana*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*); на глинистых – акация белая (*Robinia pseudacacia L.*), клен татарский (*Ácer tatáricum*), клен полевой (*Ácer campéstre L.*), вишня маголебская (*Cerasus mahaleb L.*); кустарники: кизил (*Cotoneaster melanocarpa Lodd.*), боярышник (*Crataegus oxyacantha L.*), смородина золотистая (*Ribes auerum Pursh*).

В условиях средней эрозионной опасности рекомендуется вариант лесомелиорации № 1 – предпочтение отдается дубу черешчатому (*Quercus robur L.*), дубу пушистому (*Quercus pubescens L.*), акации белой (*Robinia pseudacacia L.*), ореху черному (*Juglans nigra*). Среди сопутствующих пород – клен остролистный (*Ácer platanoides L.*), клен татарский (*Ácer tatáricum*), клен полевой (*Ácer campéstre L.*), кустарники – боярышник (*Crataegus oxyacantha L.*), смородина (*Ribes auerum Pursh*).

Используя материалы спутника Landsat-8, нами на основе методов ГИС-анализа получены данные о пространственном размещении лесных участков и многолетних насаждений на территории Рыбницкого района. Сопоставление карт эрозионной опасности Рыбницкого района (рис. 1Б) с данными о пространственном размещении лесных участков позволило выявить степень покрытия ими земель разной эрозионной опасности.

На основе вышеуказанных критериев агролесомелиорации нами составлены схемы необходимого противоэрозионного освоения земель разной степени эрозионной опасности Рыбницкого района (рис. 2).



Рис. 2. Схема противоэрозионного обустройства Рыбницкого района

Из *рисунка 2* видно: при существующей средней эрозионной опасности (*рис. 1Б*) площадь земель, требующих лесомелиоративного освоения, на территории Рыбницкого района является значительной. Это обуславливает необходимость применения при противоэрозионном обустройстве территории в данном случае ландшафтного подхода, в частности концепции Г.И. Швевса [16] о природно-технической противоэрозионной управляемой системе.

## Выводы

На территории Рыбницкого района представлены земли различной эрозионной опасности, при противоэрозионной организации которых необходимо применять ландшафтный подход.

Методы ГИС-анализа данных дистанционного зондирования Земли являются перспективными при изучении степени деградации почв, эрозионной опасности земель, определении необходимости лесомелиоративных работ при организации территории с точки зрения рационального природопользования.

Использование концепции о природно-технической противоэрозионной управляемой системе позволяет проводить подбор методов обустройства территории, культур для лесомелиорации и способов ведения хозяйственной деятельности в пределах агроландшафтов.

## Литература

1. **Антипов А.Н.** Гидрологическая роль лесных геосистем / А.Н. Антипов, С.В. Марунич, С.Ф. Федоров и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 196 с.
2. **Булыгин С.Ю.** Использование интегрального анализа данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа при картографировании почвенного покрова черноземной зоны / С.Ю. Булыгин, А.Б. Ачасов, Ф.Н. Лисецкий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: «Естественные науки». – 2012. – Т. 21. – № 21 (140). – С. 143–153.
3. **Голеусов П.В.** Рецентное почвообразование в регенерационной динамике антропогенно нарушенных экосистем // Географические исследования почв и ландшафтов для обеспечения рационального природопользования / Под ред. Ф.Н. Лисецкого. – Белгород, 2008. – 196 с.
4. **ГОСТ 17.4.4.03-86.** Охрана природы. Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей. – М.: Стандартиформ, 2008. – 7 с.

5. **Кузнецов М.С.** Эрозия и охрана почв: Учебн. / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.
6. **Лисецкий Ф.Н.** Определение допустимых эрозионных потерь почвы / Ф.Н. Лисецкий // Земледелие. – 1988. – № 4. – С. 62–64.
7. **Лисецкий Ф.Н.** Современные проблемы эрозиоведения / Ф.Н. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный; под ред. А.А. Светличного. – Белгород: Константа, 2012. – 456 с.
8. **Мунтян А.Н.** Оценка возможности применения модели RUSLE 2 при изучении процессов эрозии почв в условиях левобережья Днестра / А.Н. Мунтян, // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 15 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014. – С. 184–187.
9. **Мунтян А.Н.** Оценка эрозии левобережья Днестра / А.Н. Мунтян // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2014. – № 2. – С. 73–79.
10. **Мунтян А.Н.** Оценка эрозионной силы осадков левобережья Днестра / А.Н. Мунтян // Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора: Материалы Международной конференции. Кишинев, 20–21 сентября 2013 г. – Кишинев: Международная ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS», 2013. – С. 285–288.
11. **Мунтян А.Н.** Оценка эрозионной устойчивости почв левобережья Днестра // Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilitățiiilor: Материалы конференции 12–13 сентября 2013 г. – Chișinău, 2013 (Tipogr. "ElanPoligraf"). – С. 231–234.
12. **Мунтян А.Н.** Применение методов ГИС-анализа при изучении степени облесенности овражно-балочной сети на примере Григориопольского района Приднестровья / А.Н. Мунтян, Е.А. Аникеев // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 15 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014. – С. 207–209.
13. **Мунтян А.Н.** Применение геоинформационных технологий для дифференциации генетических типов рельефа долинно-речных комплексов (на примере нижнего Днестра) / А.Н. Мунтян, Д.С. Захаров // Научн. ведомости Бел. ГУ Серия «Естественные науки». – 2014. – № 10 (181). – Вып. 27. – С. 166–174.
14. **Паладийчук А.Ф.** Эффективность и технология выращивания защитных лесонасаждений в Молдавии; отв. ред. В.С. Федотов / А.Ф. Паладийчук. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 108 с.
15. **Рекомендации** по облесению коренных берегов малых рек Молдавии / А.Ф. Паладийчук // Сборник рекомендаций по лесному хозяйству. – Бенде-

ры: Молдавское лесохозяйственное научно-производственное объединение «Молдлес», 1986. – С. 18–36.

16. **Швебс Г.И.** Теоретические основы эрозиоведения / Г.И. Швебс. – Киев-Одесса: Вища школа, 1981. – 223 с.

17. **Шикула Н.К.** К вопросу картирования территории по интенсивности эрозионных процессов / Н.К. Шикула, А.Г. Рожков, П.С. Трегубов // Оценка и картирование эрозионно опасных и дефляционно опасных земель. – М., 1973. – С. 30–34.

18. **Dabney S.M.** The application of the Revised Universal Soil Loss Equation, Version 2, to evaluate the impacts of alternative climate change scenarios on runoff and sediment yield / S.M. Dabney, D.C. Yoder, D.A.N. Vieira // Journal of Soil and Water Conservation sept/oct 2012–vol. 67, No. 5343-353.

19. **U.S. Geological Survey Earth Explorer** [Электронный ресурс.] – Режим доступа: // [earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov).

20. **U.S. Geological Survey: USGS Global Visualization Viewer** [Электронный ресурс.] – Режим доступа: // [glovis.usgs.gov](http://glovis.usgs.gov).

## ОЦЕНКА ПОЧВЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛЕЙ СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Процесс почвенной деградации номинально начался при переходе от собирательства к земледелию, но поначалу за счет высокой биоэнергетики почв и невысокой интенсивности их использования воздействие было минимальным. Однако по мере освоения региона и увеличения численности населения возросла антропогенная нагрузка на почвы региона. Среди современных проблем почвенной деградации для территории Приднестровья наиболее острыми являются эрозия, агроистощение и дефляция.

**Объектом** исследования являются поля озимой пшеницы Слободзейского района, относящиеся ранее к НПО «Днестр», ныне обрабатываемые ООО «Рустас» (рис. 1). Территорию полей пересекает Просяная балка, что создает условия для развития здесь как плоскостной, так и линейной эрозии (рис. 2).

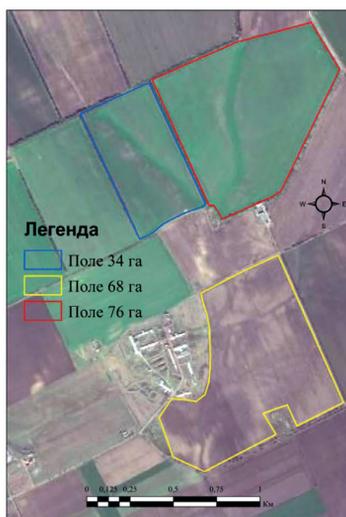


Рис. 1. Схема расположения изучаемых полей

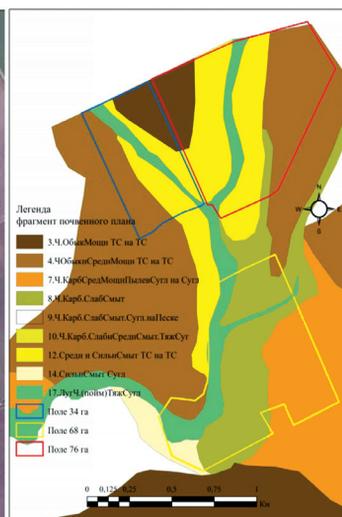


Рис. 2. Фрагмент почвенного плана НПО «Днестр»

Методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) широко используются в агропромышленном комплексе многих стран мира. Применение методов обработки ДДЗ для мониторинга сельскохозяйственных земель позволяет повысить объективность информации об их использовании и является важным шагом к созданию обзорных карт землепользования.

С этой точки зрения определенный интерес при применении ДЗЗ в противоэрозионной организации территории представляет связь вегетационный индекс нормализованной разницы (NDVI) – эродированность почвы.

**Целью работы** является изучение возможностей анализа данных ДЗЗ для выявления участков почв различной степени эродированности при уточнении почвенных карт хозяйств, а также потенциальной урожайности полей, планировании их рационального землепользования.

### **Материалы и методы**

В работе использованы материалы о структуре почвенного покрова, данные ДЗЗ. Данные о пространственном распределении почвенного покрова получены по материалам почвенного плана НПО «Днестр» масштаба 1:10 000 [6].

Расчет NDVI производится по данным спутниковых снимков Landsat-8 [10], по методике [7] откалиброванных с помощью программы ENVI 5.2:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}, \quad (1)$$

где NIR – инфракрасный диапазон; RED – красный диапазон.

В пределах точек наблюдения с помощью бура Качинского определена мощность гумусового горизонта, определена степень смывости по Ф.Н. Лисецкому [1–3], отобраны пробы на агрохимическое состояние почвы. Для определения состояния напочвенного покрова отобраны образцы сельскохозяйственных культур с площадок ребром 35×35 см. Координаты отбора образцов определены с помощью GPS-навигатора Garmin Etrex 20x с погрешностью 2–5 м.

### **Результаты и обсуждение**

В период 2013–2015 гг. на полустационарах «Гыска» и «Ягорлык» по 20 сценам снимков Landsat-8 проведен анализ корреляции между NDVI и установленной по результатам полевых исследований эроди-

рованностью почвы. Динамика связи NDVI – эродированность почвы на полигонах «Гыска» и «Ягорлык» в течение вегетационного периода 2013–2015 гг. отображена на рисунке 3.

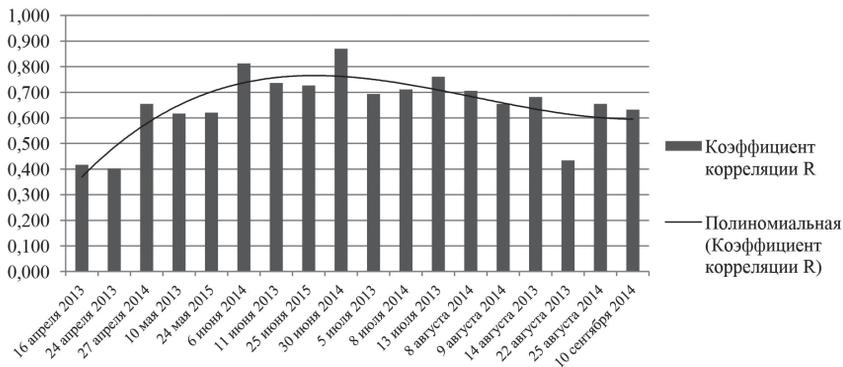


Рис. 3. Динамика связи NDVI – эродированность почвы на полигонах «Гыска» и «Ягорлык» в течение вегетационного периода 2013–2015 гг.

По результатам исследования установлено, что корреляционная связь между NDVI и эродированностью почвы варьирует от сцены к сцене, однако при анализе сезонной динамики за рассматриваемый период установлено, что данная связь нарастает от начала вегетационного периода к его середине, а затем снова понижается (рис. 3).

Наиболее сильная корреляция в пределах полустационаров «Гыска» и «Ягорлык» за период 2013–2015 гг., на уровне  $R=0,75$ ;  $R^2=0,57$ ;  $p<0,0001$  при  $n=86$  установлена для июня. Уравнение регрессии имеет форму:

$$y = y_0 + A \cdot e^{(R \cdot 0 \cdot x)}, \quad (2)$$

где  $y$  – степень эродированности почвы, %;  $x$  – величина NDVI;  $y_0 = 2,03424$ ;  $A = -5,1323$ ;  $R_0 = -1,96505$ . Функция верна при  $x \geq 0,5$ .

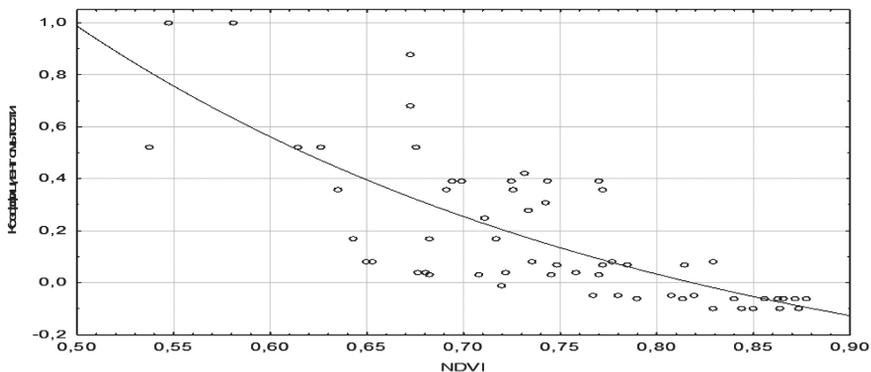


Рис. 4. Связь между степенью эродированности почв и NDVI на полустационарах «Гыска» и «Ягорлык», июнь 2014 г.

Ранее [4] на примере полигона «Гыска» проведен сравнительный анализ степени эродированности, установленной по формуле (2), и темпов эрозии по методу RUSLE. Данные для анализа отобраны по координатной сетке интервалом 1 угловую секунду. По результатам сравнительного анализа для склонов с покрытием, представленным естественным разнотравьем, и уклонами свыше  $3^\circ$  установлена средняя корреляция на уровне  $R=0,56$ ;  $R^2=0,31$ ;  $p=0,001$  при  $n=1005$ .

Согласно литературным данным [8, 9], различные по видовому составу растительные ассоциации неодинаково рефлектируют с NDVI, поэтому выявление эродированных земель возможно только на участках местности с однородной растительностью.

В этой связи для анализа зависимости значений NDVI от смывности почв в условиях агроландшафтов в качестве индикатора выбрана озимая пшеница. Предлагаемый метод апробирован на примере 5 полей бывших колхозов «XX партсъезда» (поле 1, 2), «Путь Ленина» (поле 3) и «Котовского» (поле 4), «Мичурина» (поле 5) Слободзейского района, расположенных на склонах балки «Красная» и безымянной балки с уклонами  $1-9^\circ$ . В качестве материалов для моделирования темпов эрозии использованы почвенные планы вышеуказанных хозяйств масштаба 1:10 000 и топооснова 1:10 000. Данные для анализа отобраны по координатной сетке интервалом 1 угловую секунду.

В пределах полей пшеницы сортов «Смуга» и «Овидий» на уклонах свыше  $3^\circ$  по результатам исследований [4] выявлена умеренная корреляционная связь результатов моделирования темпов эрозии с данными NDVI за 2015 г. (табл.).

**Связь темпов эрозии по RUSLE с данными NDVI  
на полях озимой пшеницы**

№ поля	Сорт пшеницы	Кореляционное отношение, R					Величина выборки, n
		Аппроксимация	8 мая	24 мая	9 июня	25 июня	
1	Смуга	линейная	0,59	0,47	0,48	0,43	209
		экспоненциальная	0,68	0,65	0,67	0,43	
2	Смуга	линейная	0,61	0,61	0,58	0,07	376
		экспоненциальная	0,69	0,67	0,69	0,28	
3	Смуга	линейная	0,59	0,54	0,41	0,12	209
		экспоненциальная	0,59	0,53	0,53	0,17	
4	Овидий	линейная	0,66	0,27	0,25	-	134
		экспоненциальная	0,71	0,27	0,26	-	
5	Овидий	линейная	0,66	0,62	0,60	-	312
		экспоненциальная	0,72	0,65	0,61	-	

Из таблицы видно, что использование полей озимой пшеницы в качестве индикатора при косвенной оценке эрозионной деградации почв по степеням эродированности представляется перспективным для начала – середины мая.

В мае 2016 г. в рамках работы [5] проведены исследования на полях Слободзейского района, относящихся ранее к НПО «Днестр», ныне обрабатываемых ООО «Рустас» (рис. 1). По результатам полевых работ охвачены почвы разной степени смытости с мощностью гумусового горизонта от 28 до > 110 см.

В пределах обследуемых полей связь между степенью смытости почвы и значениями NDVI по озимой пшенице на уровне  $R=0,73$ ;  $R^2=0,54$ ;  $p<0,0001$  при  $n=71$  установлена для мая (рис. 5).

$$y = y_0 + A * e^{(R^{0 \cdot x})}, \quad (3)$$

где  $y$  – степень эродированности почвы, %;  $x$  – величина NDVI;  $y_0=0,80829$ ;  $A=-0,000700777$ ;  $R=0,73$ . Функция верна при  $x \geq 0,7$ .

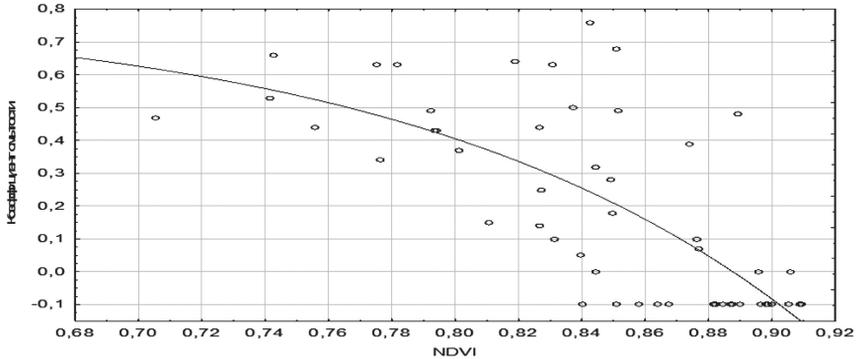


Рис. 5. Связь между степенью эродированности почв и NDVI на полях пшеницы Слободзейского района

На основе установленной связи между степенью смывности и значениями NDVI по озимой пшенице, выраженной уравнением (3), рассчитан коэффициент смывности почв поля 68 га бывшего НПО «Днестр» (рис. 6).

Визуальный сравнительный анализ схемы коэффициента смывности почв (рис. 6) и почвенного плана поля 68 га бывшего НПО «Днестр» (рис. 7) показывает сходство пространственного распределения смытых почв, выявленных как предлагаемым индикационным методом по данным NDVI, так и методом почвенной съемки. Статистический анализ показывает умеренную связь между расчетными значениями смывности почв и мощностью почв, выявленной по результатам полевых исследований (коэффициент корреляции Спирмена 0,66).

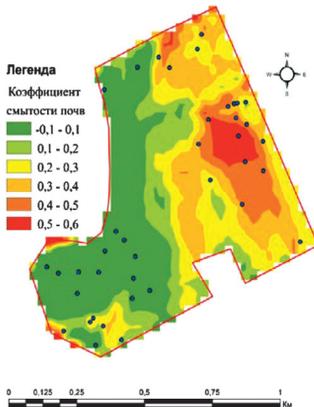


Рис. 6. Схема коэффициента смывности почв поля 68 га бывшего НПО «Днестр»

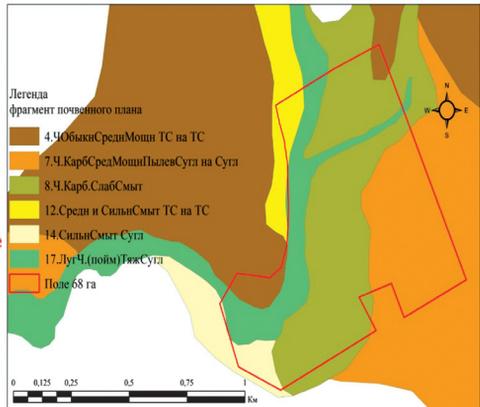
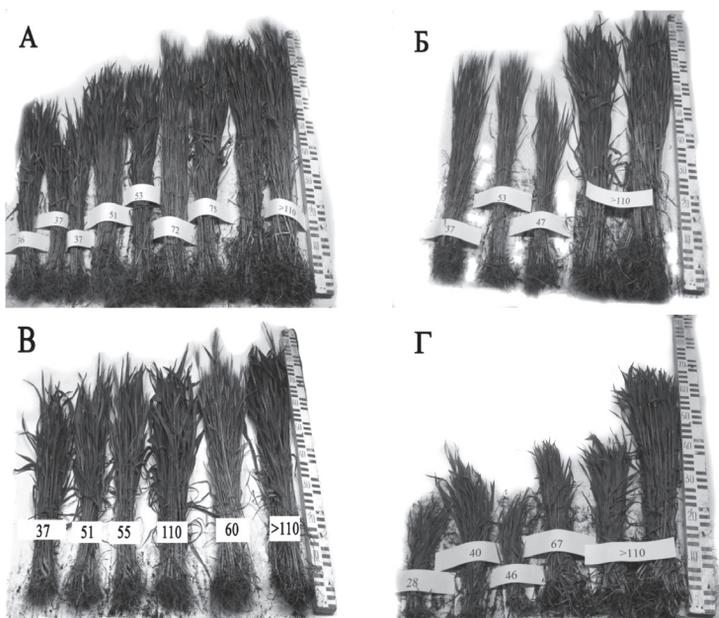


Рис. 7. Почвенный план поля 68 га бывшего НПО «Днестр»

Таким образом, использование индекса NDVI на монокультуре озимой пшеницы является перспективным при косвенной оценке эрозионной деградации почв, уточнении почвенных карт хозяйств, а также планировании рационального землепользования в случаях, когда использование методик моделирования эрозионных процессов затруднено. Однако необходимо дальнейшее изучение вопроса с точки зрения калибровки предлагаемой кривой под различные сельскохозяйственные культуры и сорта.

Для наиболее показательных точек наблюдения проведено агрохимическое обследование почв. Статистическая обработка результатов агрохимического обследования почв разной степени смывости выявила связь между мощностью гумусового горизонта и такими показателями, как содержание гумуса в слое 0–30 см (коэффициент корреляции Спирмена 0,76); содержание  $P_2O_5$  (коэффициент корреляции Спирмена 0,57); содержание  $K_2O$  (коэффициент корреляции Спирмена 0,66). Статистически значимой связи между мощностью почв и содержанием  $NO_3$  по результатам полевых исследований не выявлено.

Содержание гумуса и питательных веществ пахотных почв разной степени смывости находит отражение в состоянии выращиваемых культур, их размерах и сухой массе. Результаты обследования культур на сельскохозяйственных полях представлены на рисунке 8.



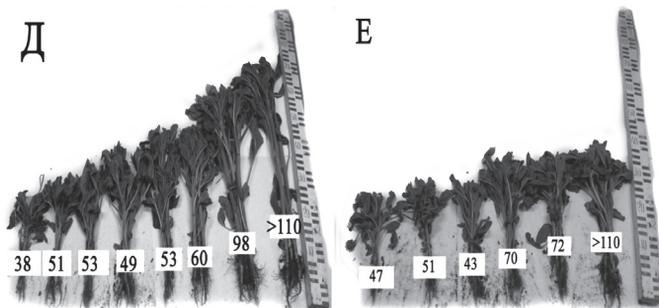


Рис. 8. Высота сельскохозяйственных культур на почвах разной мощности:  
 А, Б, В – озимая пшеница, сорта «Жайвер», «Влада», «Задумка»; Г – яровой ячмень, сорт «9 вал»; Д, Е – подсолнечник, гибрид «Антей»

Анализ урожайности озимой пшеницы на исследуемых полях выявил сильную связь между степенью смытости и урожайностью, а также между степенью смытости и массой 1000 семян (рис. 9, 10), коэффициент корреляции Спирмена  $r=-0,85$  и  $r=-0,75$  соответственно.

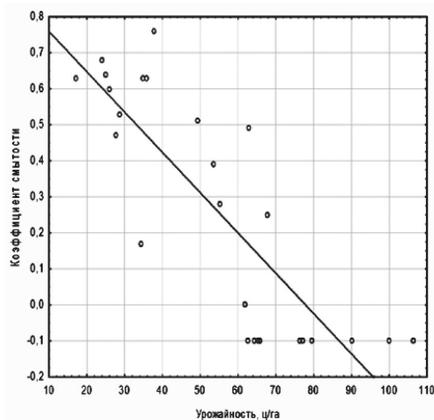


Рис. 9. Связь между степенью эродированности почв и урожайностью пшеницы, ц/га

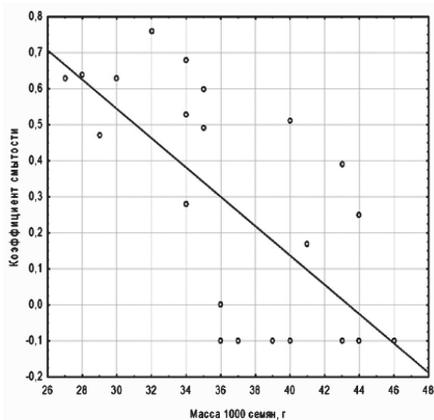


Рис. 10. Связь между степенью эродированности почв и массой 1000 семян, г

Как видно из рисунков 7–10, по таким показателям, как длина растений, урожайность и масса 1000 семян, могут быть отличия, зависящие

от времени посева культуры, агрохимического или гранулометрического состояния почвы, однако внутри поля достаточно хорошо прослеживается влияние смывости почвы на состояние культур.

По результатам исследований в пределах полей 68, 72 и 34 га бывшего НПО «Днестр» установлена связь между урожайностью озимой пшеницы и значениями NDVI по озимой пшенице на уровне  $R=0,66$ ;  $R^2=0,43$ ;  $p<0,0001$  при  $n=26$  (установлена для мая) (рис. 11).

$$y = y_0 + A \cdot e^{(R \cdot 0 \cdot x)}, \quad (4)$$

где  $y$  – степень эродированности почвы, %;  $x$  – величина NDVI;  $y_0=24,22678$ ;  $A=0,00567$ ;  $R_0=10,1116$ . Функция верна при  $x \geq 0,5$ .

Анализ установленной связи между урожайностью озимой пшеницы и значениями NDVI по озимой пшенице показывает, что она менее сильна по сравнению со связью между степенью смывости почвы и значениями NDVI (0,68 : 0,73). Это может быть связано как с низкой выборкой данных урожайности, так и с включением дополнительных факторов, влияющих на урожайность озимой пшеницы.

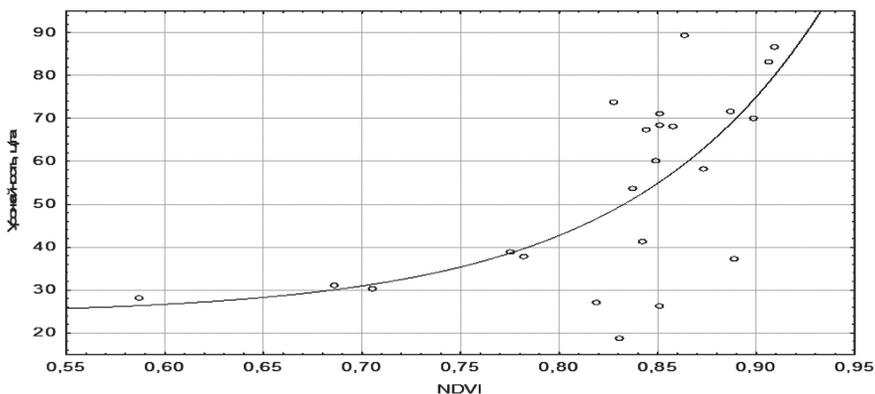


Рис. 11. Связь между урожайностью озимой пшеницы и NDVI на полях пшеницы Слободзейского района

На основе установленной связи между степенью смывости и значениями NDVI по озимой пшенице, выраженной уравнением (4), построена схема урожайности поля 68 га бывшего НПО «Днестр» (рис. 12).

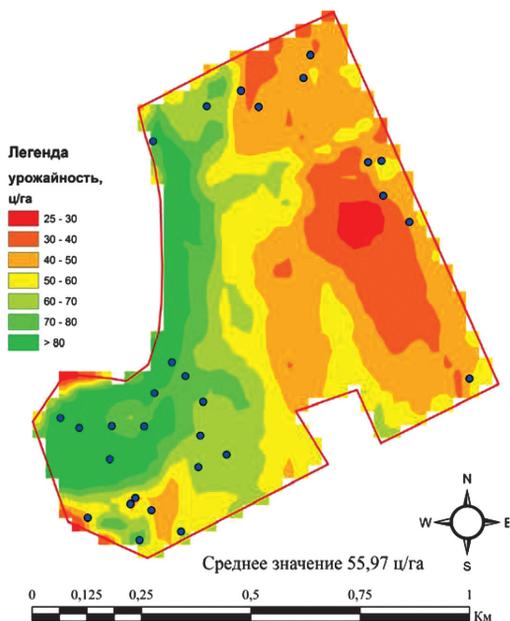


Рис. 12. Схема урожайности поля 68 га бывшего НПО «Днепр»

Анализ *рисунка 12* показывает значительное снижение урожайности на смытых почвах по сравнению с черноземно-луговыми. Статистическая обработка данных урожайности, полученных в результате полевых исследований и расчетным методом, показывает умеренную корреляционную связь (коэффициент корреляции Спирмена 0,44). Сравнение результатов среднего значения урожайности изучаемого поля расчетным методом со средней урожайностью по результатам уборки показывает отношение 55,9 : 49 ц/га (абсолютная ошибка 17,7%).

Таким образом, применение данных дистанционного зондирования Земли к определению потенциальной урожайности сельскохозяйственных полей является перспективным, однако вопрос находится в начальной стадии разработки и требует дальнейшего изучения.

## Выводы

В применении вегетационного индекса NDVI на полях озимой пшеницы в качестве индикатора для определения смытости почв, урожайности полей должны учитываться такие факторы, как сорт, сроки созревания, сроки высева, метеорологические особенности начала вегетационного периода, уровень агротехники и агрохимии. Поэтому

на региональном уровне применение вегетационного индекса NDVI как индикатора смывости почв, урожайности на полях озимой пшеницы достаточно затруднительно, ввиду того что современная фермерская структура неоднородна по всем вышеперечисленным факторам.

На локальном уровне в пределах одного – нескольких полей внутри одного хозяйства применение вегетационного индекса NDVI в качестве индикатора смывости почв, урожайности на полях озимой пшеницы является перспективным.

Необходима дальнейшая разработка вопроса, включая изучение связи значений NDVI и смывости почв, урожайности озимой пшеницы и NDVI в пределах сельскохозяйственных полей для калибровки предлагаемых кривых в зависимости от вида сельскохозяйственных культур и их сортового состава.

## Литература

1. **Лисецкий Ф.Н.** Воспроизводство почв в степных экосистемах разного возраста / Ф.Н. Лисецкий // Сибирский экологический журнал. – 2012. – № 6. – С. 819–829.
2. **Лисецкий Ф.Н.** Развитие почв Крымского полуострова в позднем голоцене / Ф.Н. Лисецкий, Е.И. Ергина // Почвоведение. – 2010. – № 6. – С. 643–657.
3. **Лисецкий Ф.Н.** Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене / Ф.Н. Лисецкий, П.В. Голеусов, О.А. Чепелев // Почвоведение. – 2013. – № 5. – С. 540–555.
4. **Мунтян А.Н.** Опыт применения индекса вегетации (NDVI) при корректировке границ смытых почв в условиях агроландшафтов левобережья Днестра / А.Н. Мунтян // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. VI Международная научн. конференция, 12–16 октября 2015 г. – Белгород, 2015. – С. 373–378.
5. **Оценка** антропогенной деградации почв под влиянием эрозионных процессов с использованием геоинформационных систем и методов дистанционного зондирования Земли: отчет о НИР / Ф.Н. Лисецкий, А.Н. Мунтян. – Белгород: Белгородский национальный исследовательский университет, 2016. – 112 с.
6. **Почвенная** карта совхоза «Днестр» с. Карагаш Слободзейского района. Масштаб 1 : 10 000. – Молдгипрозем. – Кишинев, 1983.
7. **Rouse, J.W.** et al Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS / J.W. Rouse, R.H. Haas, J.A. Schell, and D.W. Deering, // Third ERTS Symposium, NASA SP-351, 1973, vol. 1, pp. 309–317.
8. **Meneses-Tovar C.L.** NDVI as indicator of degradation / C.L. Meneses-Tovar // Unasylva 238, Vol. 62, 2011/2, pp. 39–46.
9. **Maskova Z.** et al. Normalized difference vegetation index (NDVI) in the management of mountain meadows / Z. Maskova, F. Zemek, J. Kvet // Boreal environment research 13, 2008, pp. 417–432.
10. **U.S. Geological** Survey Earth Explorer: [Электронный ресурс.] – Режим доступа: //earthexplorer.usgs.gov.

**А.Н. Мунтян**, в.н.с. лаборатории экологии почв,  
**Д.С. Захаров**, н.с. лаборатории экологии почв,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ РАЗНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ И СТЕПЕНИ СМЫТОСТИ НА ПОЛУСТАЦИОНАРАХ «ГЫСКА» И «ЯГОРЛЫК»**

Распределение почвенной влаги в условиях склоновых местностей происходит неравномерно и зависит как от морфологического строения склона [3, 4, 11, 12], так и от его экспозиции [8, 10, 13–16]. Существуют данные [1, 10–12, 16], что под воздействием эрозии изменяются в сторону ухудшения водный режим почвы, условия стока вод и гидрологическая обстановка территории, следствием чего является уменьшение запасов продуктивной влаги по всей протяженности профиля. В результате этого возникает такое своеобразное явление, как эрозионная засуха.

В качестве объекта исследования выступают склоны у с. Гыска (полустационар «Гыска») – 5 профильных линий и урочище «Балта» заповедника «Ягорлык» (полустационар «Ягорлык») – 3 профильные линии.

### **Материалы и методы**

Для исследований влажности почвы и влагонакопления в условиях склоновых местностей выбраны полустационарные объекты «Гыска» и «Ягорлык». Точки наблюдений подобраны на склонах различной крутизны, экспозиции и степени смытости. Для полноты получаемых данных подобраны участки со склонами всех экспозиций, морфологически однородные, с приблизительно одинаковой крутизной склонов.

Отбор данных о влажности почвы проводился в различных частях склонов – верхней, средней и нижней по характерным показателям профиля. Места отбора фиксировались с помощью карт, фотографий, описывались, привязывались к местности по данным космоснимков (рис. 1 а, б).

**Целью данной работы** является анализ распределения почвенной влаги по элементам и экспозициям склонов, а также выявление связей между степенью смытости и влажностью почв.

Влажность определялась методом высушивания при температуре 105°C, согласно ГОСТ 27593-88 [2]. Отбор образцов осуществлялся на глубину до 40 см через каждые 10 см на склонах различных экспозиций и уклонов на протяжении 2011–2015 гг.

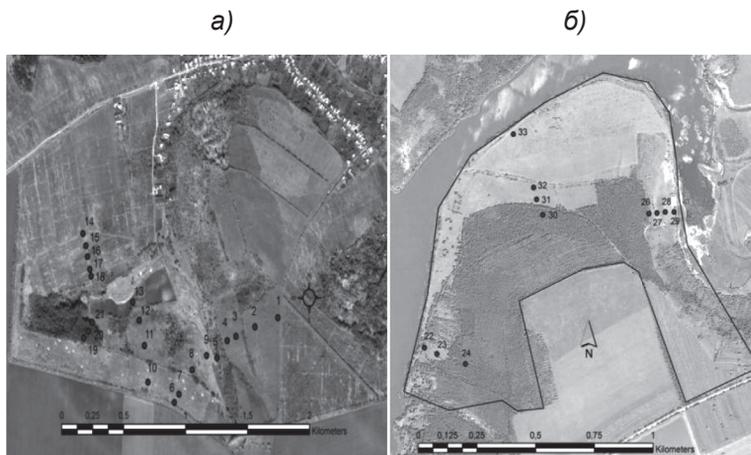


Рис. 1. Точки отбора влаги полигонов «Гыска» (а) и «Ягорлык» (б)

Для оценки фактической смывости почв нами было проведено полевое исследование мощности гумусовых горизонтов на вышеуказанных полигонах. Мощность определялась на ключевых участках склонов различных экспозиций с помощью бура Качинского. Схемы точек отбора образцов и маршрутов исследования представлены на рисунке 1 (а, б). Современная мощность была сопоставлена с предельной мощностью, рассчитанной по методике Ф.Н. Лисецкого [5–7].

В качестве основных методов обработки информации использовались статистический и графоаналитический методы. В ходе выполнения работы применялись компьютерные программы (Microsoft Excel, Origin 8, Statistica 10, SAS Planet, ArcGIS 10.1), на основе полученных результатов построены графики, таблицы и схемы.

## Результаты и обсуждение

Изучение распределения почвенной влаги в пределах полустационара «Гыска» за период 2011–2015 гг. выявило устойчивую динамику большей увлажненности восточной и северной экспозиции в вершинах склонов (рис. 2а); восточной и западной экспозиции в верхней трети

склонов (рис. 2б); северной и западной экспозиции в подножии склонов (рис. 2в).

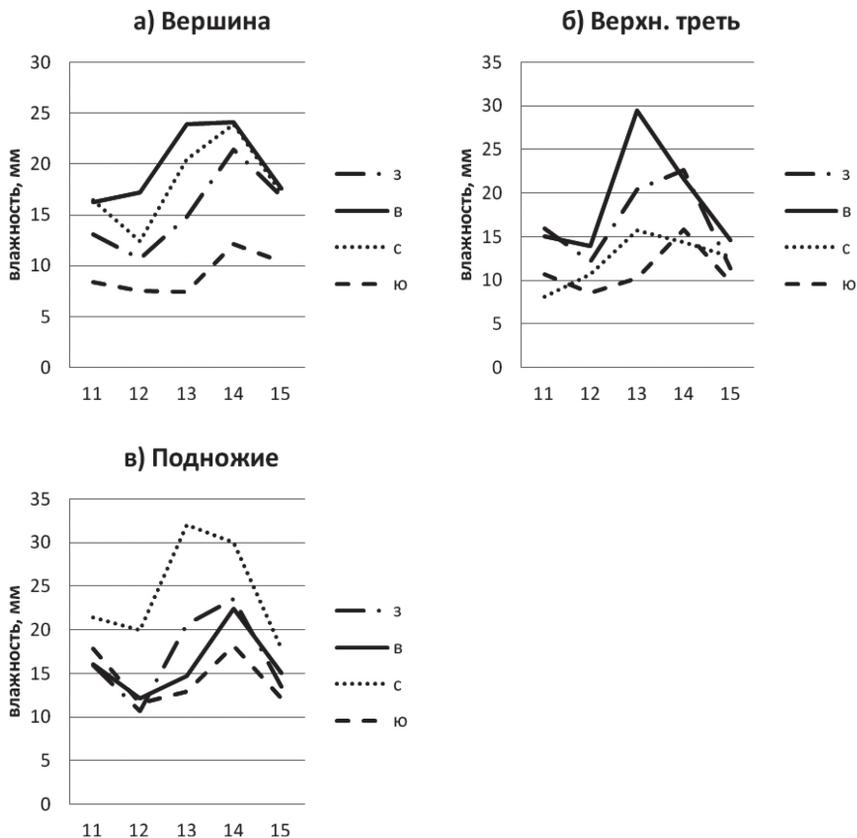


Рис. 2. Динамика распределения почвенной влаги в пределах морфологических элементов склона полигона «Гыска» за период 2011–2015 гг.

Из рисунка 2 следует, что наибольшие отличия в увлажненности различных экспозиций наблюдаются среди вершин склонов. Необходимо отметить, что во всех случаях склоны южной экспозиции увлажнены меньше остальных. К аналогичным выводам пришел Ю.П. Николаев [9]. Повышенное содержание влаги у подножий склонов объясняется ее аккумуляцией, а небольшие различия в ее запасах – схожим испарением ровных низинных участков.

Перераспределение почвенной массы в результате эрозионной миграции по профилю склона усиливает различия в степени увлажненнос-

ти его различных морфологических элементов (рис. 3). Так, для склона северной экспозиции стационара «Гыска» (рис. 3а) характерна хорошо увлажненная верхняя пологая часть, в то время как верхняя и нижняя треть увлажнены меньше и равномернее остальных, что связано с их эродированностью. Для склона южной экспозиции стационара «Гыска» (рис. 3б) наблюдается тенденция уменьшения полевой влажности от подножия склона к его вершине.

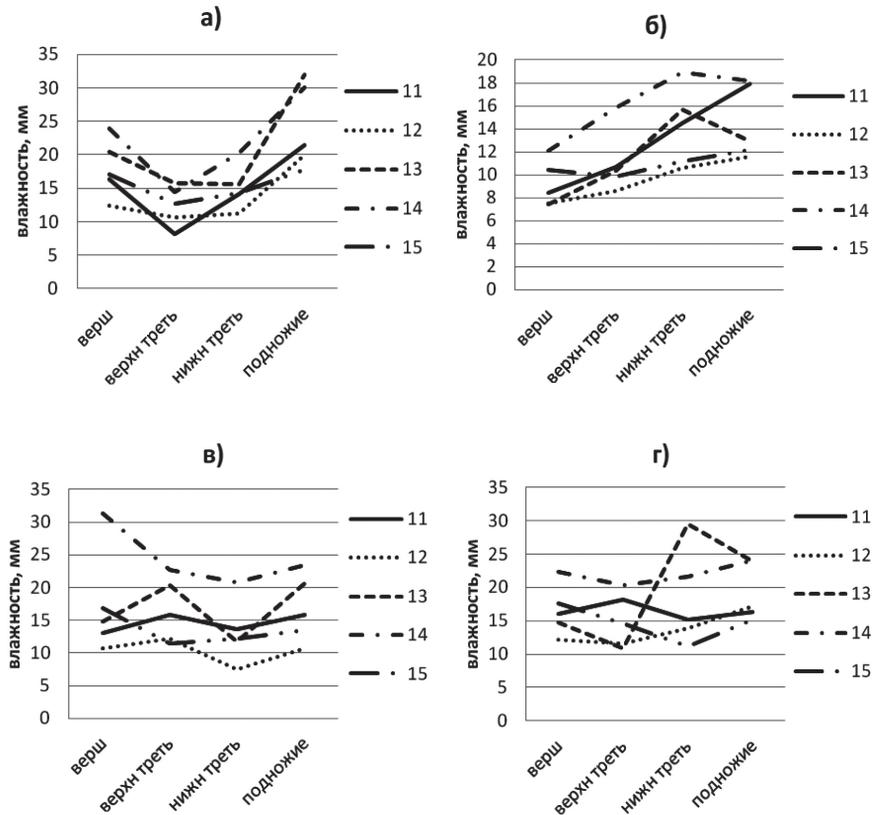


Рис. 3. Распределение запасов влаги (мм) в слое 0–40 см на склоне разных экспозиций полигона «Гыска» за период 2011–2015 гг.

На склоне западной экспозиции близ села Гыска (рис. 3в) прослеживается относительная неравномерность в распределении количества полевой влаги. Распределение влаги уменьшается от подножия к нижней трети, возрастает к верхней трети и снова уменьшается к вершине.

Это объясняется выпуклой морфоскульптурой средней части склона. На склоне восточной экспозиции стационара «Гыска» (рис. 3а) видно, что, как и на других склонах, количество влаги в слое 0–40 см понижается от вершины к средней части склона, а потом возрастает к его основанию.

Исследования по выявлению связи между значениями влажности почв и степенью эродированности на полигонах «Гыска» и «Ягорлык» за период 2011–2015 гг. показали, что при аппроксимации данных экспоненциальной функцией корреляция вышеуказанных значений находится на уровне  $R=0,592$ ,  $R^2=0,346$ ,  $p\leq 0,0001$  при  $n=485$ . Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$y = y_0 + Ae^{R_0x}, \quad (1)$$

где  $y$  – влажность почвы; %;  $x$  – степень эродированности почвы;  $y_0 = 1,24947$ ;  $A=2,27469$ ;  $R_0=-0,13517$ .

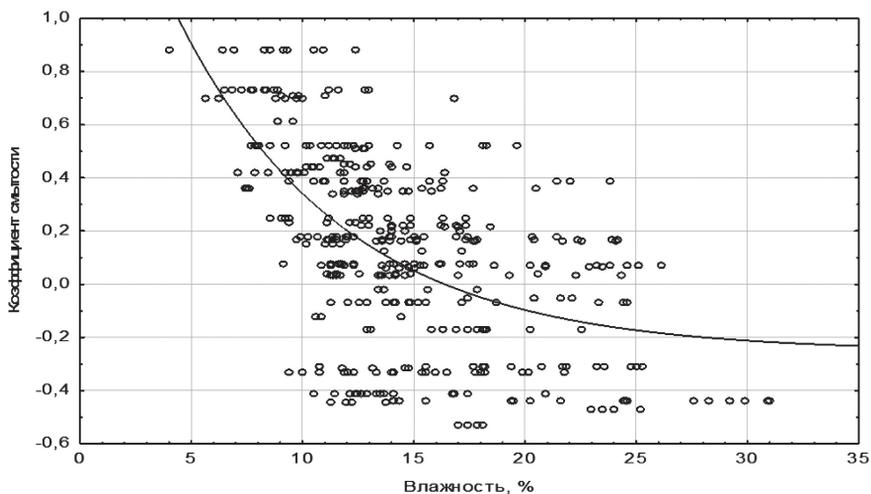


Рис. 4. Связь между степенью эродированности почв и влажностью почв на полигонах «Гыска» и «Ягорлык» за период 2011–2015 гг.

При анализе предлагаемой кривой (рис. 4) следует отметить, что влажность в намывных и слабо смытых почвах снижается менее динамично, чем в аналогичных условиях при средней и сильной степени смытости. Однако, как видно из рисунка 4, разброс данных влажности является значительным.

Дифференцированный анализ связи между значениями влажности почв и степенью эродированности на полигоне «Гыска» (рис. 5а) и полигоне «Ягорлык» (рис. 5б) за период 2011–2015 гг. показывает, что коэффициент корреляции возрастает до значений почв  $R=0,61$  при  $n=298$  и  $R=0,54$  при  $n=137$  соответственно.

Из рисунка 5 видно, что на полигоне «Ягорлык» средне- и сильно-смывые почвы обладают большим разбросом значений влажности, чем на полигоне «Гыска». Это объясняется тем, что эродированные почвы в пределах «Ягорлыка» сформированы на выходах известняка, поэтому при засушливой погоде количество наблюдаемой влаги здесь было низким, в то время как в течение нескольких дней после выпадения осадков содержание влаги оставалось высоким за счет миграции из верхних, более увлажненных элементов склона.

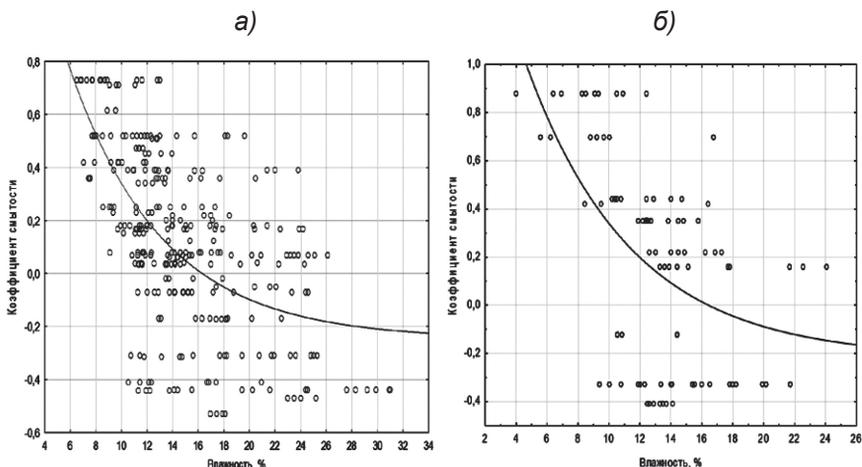


Рис. 5. Связь между степенью эродированности и влажностью почв на полигоне «Гыска» (а) и полигоне «Ягорлык» (б) за период 2011–2015 гг.

Анализ разовых выборок данных на полигонах показывает, что при низких влагозапасах почв связь между значениями влажности почв и степенью их эродированности в пределах «Гыски» выше –  $R=0,86$ , при  $n=66$  (рис. 6а), чем на полигоне «Ягорлык» –  $R=0,72$ , при  $n=42$  (рис. 6б).

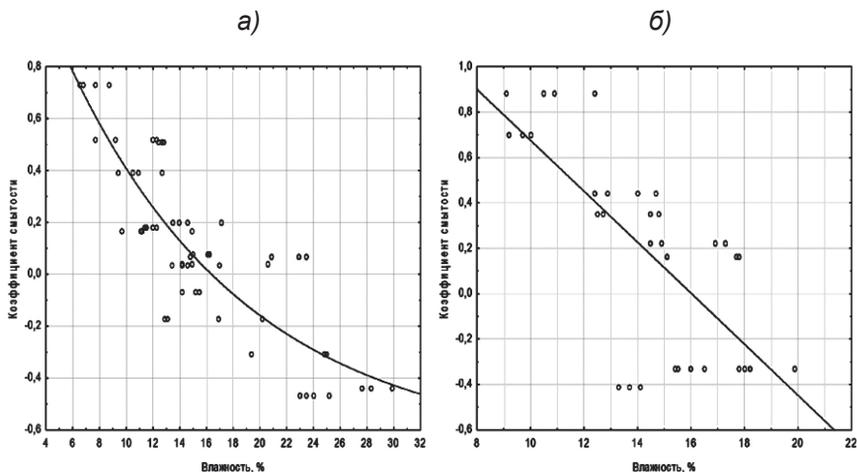


Рис. 6. Связь между степенью эродированности почв и влажностью почв на полигоне «Гыска» 17.05.2013 (а) и полигоне «Ягорлык» 23.07.2014 (б)

Следует отметить, что в условиях высокого увлажнения почвы корреляция между значениями влажности почв и степенью их эродированности в пределах «Гыски» была в пределах 0,55–0,86, в то время как на полигоне «Ягорлык» за период 2011–2015 гг. она варьировала в широких пределах – 0,33–0,81. Таким образом, средне- и сильно эродированные почвы, расположенные на суглинистых основаниях, обладают более устойчивой связью влажность почв – смытость, в то время как почвы известковых склонов в данном случае более вариативны.

## Выводы

В ходе изучения влажности почвы на полустационарах «Гыска» и «Ягорлык» за период 2011–2015 гг. установлено, что для отдельных экспозиций склонов характерны различные режимы увлажненности. Особенно это проявляется при сравнении северных и южных румбов. Форма склона также оказывает определенное влияние на режим увлажнения почв.

По результатам исследования выявлена связь между значениями влажности почв и степенью их эродированности. Аппроксимация данных экспоненциальной функцией говорит о том, что влажность в намывных и слабо смытых почвах снижается менее дина-

мично, чем в аналогичных условиях при средней и сильной степени смывости.

Последствия плоскостной эрозии, отраженные в деградационной трансформации почвенного покрова и изменении гидрологического режима педомасс, сказываются на величине надземной фитомассы и видовом разнообразии растительного покрова.

Плоскостная эрозия на уровне катены изменяет гидрологический режим, иссушая поверхности склонов и переувлажняя их подножия за счет более быстрого стекания водной массы в эродированных частях склона и ее удержания на более мощных аккумуляционных участках.

## Литература

1. **Волощук М.** Влияние оврагов на иссушение межовражных земель / М. Волощук, Е. Спиридонов // Сельское хозяйство Молдавии. – 1970. – № 3. – С. 26–27.

2. **ГОСТ 27593-88.** Почвы. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 9 с.

3. **Заславский М.Н.** Эрозия почв и земледелие на склонах / М.Н. Заславский. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1966. – 494 с.

4. **Конке Г.** Охрана почвы / Г. Конке, А. Бертран; пер. с англ. Под ред. проф. С.С. Соболева. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 344 с. с ил.

5. **Лисецкий Ф.Н.** Воспроизводство почв в степных экосистемах разного возраста / Ф.Н. Лисецкий // Сибирский экологический журнал. – 2012. – № 6. – С. 819–829.

6. **Лисецкий Ф.Н.** Развитие почв Крымского полуострова в позднем голоцене / Ф.Н. Лисецкий, Е.И. Ергина // Почвоведение. – 2010. – № 6. – С. 643–657.

7. **Лисецкий Ф.Н.** Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене / Ф.Н. Лисецкий, П.В. Голеусов, О.А. Чепелев // Почвоведение. – 2013. – № 5. – С. 540–555.

8. **Лисецкий Ф.Н.** Современные проблемы эрозиоведения; под ред. А.А. Светличного / Ф.Н. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный. – Белгород: Константа, 2012. – 456 с.

9. **Николаев Ю.П.** Влияние мезорельефа на баланс влаги и урожаи сельскохозяйственных культур / Ю.П. Николаев // Физика, мелиорация и освоение почв Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1982. – С. 49–56.

10. **Омельянов В.П.** Исследование зональных и местных особенностей режима тепла и влажности почв северной лесостепи и подтайги Алтайского края: автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.09 / Владимир Павлович Омельянов. – Новосибирск, 1976. – 33 с.

11. **Онищенко С.К.** Влияние процессов естественной эрозии на развитие генетического профиля склоновых почв / С.К. Онищенко // Биологические науки. – 1971. – № 2. – С. 103–107.

12. **Орлов А.Д.** Эродированные черноземы Кузнецкой котловины и пути их рационального использования / А.Д. Орлов, А.А. Танасиенко // Водная эрозия почв Сибири. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 4–105.

13. **Рожков А.Г.** О влиянии экспозиции и крутизны склонов на распределение дождевых осадков / А.Г. Рожков // Проблемы географии Молдавии. Вып. 2. – Кишинев: АН МССР, 1967. – 116 с.

14. **Рожков А.Г.** О распределении дождевых осадков на склонах / А.Г. Рожков, К.М. Яловицкий // Проблемы географии Молдавии. Вып. 1. – Кишинев: АН МССР, 1966. – С. 60–66.

15. **Софрони В.Е.**, Молдован А.И., Стоев В.Г. Агрэкологические аспекты склонового земледелия в Молдавии; под ред. д.б.н. Х.Г. Тооминга / В.Е. Софрони, А.И. Молдован, В.Г. Стоев. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 195 с.

16. **Эрозия почв.** Сущность процесса. Последствия, минимализация и стабилизация: Пособие. col.: AndriesS.V., ...; red. Resp.: D.D. Nour. – Ch.:Pontos, 2001 (tipar Tipografia Centrala). – 428 p.

**Л.В. Касапова**, зав. химико-аналитической лабораторией,  
**А.И. Смирнов**, зав. НИЛ,  
**Н.В. Елифанова**, науч. сотр.,  
**А.К. Руденко**, науч. сотр.,  
**Д.С. Захаров**, науч. сотр.,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ РУЧЬЯ КОЛКОТОВЫЙ

При рациональном природопользовании малые реки в черте городов обязаны являться рекреационными зонами, имеющими важнейшее значение для поддержания экологического равновесия.

Ручей Колкотовый полностью протекает по территории Приднестровья и не подвержен трансграничному переносу загрязняющих веществ. Особенностью его географического положения является протекание по территориям с. Ближний Хутор, г. Тирасполя и с. Суклея.

Оценка степени загрязненности воды ручья проводилась на основе использования удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ). Применяемый метод позволяет оценить загрязненность воды по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды, классифицировать воду по степени загрязненности, подготовить аналитическую информацию для представления в удобной, доступной, научно обоснованной форме. Классификация качества воды, проведенная на основе значений УКИЗВ, позволяет разделять поверхностные воды на 5 классов в зависимости от степени их загрязненности: *1-й класс – условно чистая (значение УКИЗВ до 1); 2-й класс – слабо загрязненная (значение УКИЗВ 1–2); 3-й класс – загрязненная (значение УКИЗВ 2–4); 4-й класс – грязная (значение УКИЗВ 4–11); 5-й класс – экстремально грязная (значение УКИЗВ более 11).*

Отбор проб и проведение гидрохимических анализов осуществлялись химико-аналитической лабораторией ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» в 9 контрольных створах ручья Колкотовый: исток ручья (*створ № 1*), перед мостом до сброса сточных вод с. Ближний Хутор (*створ № 2*), сброс сточных вод по ул. Победы с. Ближний Хутор (*створ № 3*), ул. Межевая – граница с. Ближний Хутор и г. Тирасполь (*створ № 4*), выше рынка «Колкотовый» (*створ № 5*), сброс стоков

от предприятий восточного промзла и жилого района Текстильщиков г. Тирасполя – рынок «Колкотовый» (*створ № 6*), створ ниже рынка «Колкотовый» (*створ № 7*), сброс хозяйственных стоков сел Суклея и Карагаш (*створ № 8*), устье ручья Колкотовый (*створ № 9*). Схема контрольных створов отборов проб представлена на *рис. 1*.



*Рис. 1.* Карта-схема контрольных створов ручья Колкотовый (с. Ближний Хутор – с. Суклея)

Определена высокая минерализация истока ручья Колкотовый (*створ № 1*) с. Ближний Хутор. Анализ гидрохимических данных 2014 г. показал, что характерными загрязняющими веществами всех створов

ручья Колкотовый являются сульфаты, хлориды, минерализация, общая жесткость. Данные загрязнения имеют природный характер и являются фоновыми для этого водотока. Уровень загрязнения воды источника ручья характеризовался 3-м классом (загрязненная), УКИЗВ = 2,1.

В **створе № 2** по ул. Победы (перед мостом) загрязненность ручья несколько увеличивается по сравнению с 1-м створом (исток), хотя и не выходит за пределы 3-го класса (загрязненная), УКИЗВ = 2,7.

В **створе № 3** осуществляется сброс неочищенных канализационных сточных вод с. Ближний Хутор в ручей Колкотовый в объеме **до 1700 м<sup>3</sup> в сутки**. Уровень загрязнения воды в этом створе характеризовался 4-м классом (грязная), УКИЗВ = 6,6. Ухудшение качества воды связано с увеличением легко окисляемых органических веществ (остатки пищи и промежуточные продукты гниения органических веществ), азота аммонийного (фекальное загрязнение), моющих средств, нефтепродуктов и жиров. Повышение уровня загрязнения в указанном створе происходит из-за того, что канализационный коллектор с. Ближний Хутор не подключен к коллектору Тирасполя, и происходит прямой сброс неочищенных канализационных сточных вод с. Ближний Хутор в ручей, оказывая негативное воздействие на экосистему этого водотока (рис. 2).



Рис. 2. Отбор проб воды для гидрохимических исследований на сбросе сточных вод с. Ближний Хутор в ручей Колкотовый

Другой проблемой ручья Колкотовый является загрязнение прибрежной зоны бытовыми отходами и строительным мусором, выбрасываемыми жителями окрестных домов. Несанкционированные свалки

твердых бытовых отходов расположены практически на всем протяжении ручья, русло в отдельных местах засорено пластиковыми бутылками, мусором (рис. 3).



Рис. 3. Одна из стихийных свалок отходов стройматериалов на берегу ручья Колкотовый

В результате процессов самоочищения ручья в **створе № 4** в районе ул. Межевой (граница с. Ближний Хутор и г. Тирасполь) загрязненность снижается до УКИЗВ = 4,3.

В **створе № 5** выше рынка «Колкотовый» г. Тирасполя уровень загрязненности воды практически не отличается от предыдущего створа. На этом участке (между *створами 4 и 5*) снижения уровня загрязненности ручья не наблюдается, так как в него попадают загрязненные инфильтрационные воды частного сектора.

В **створе № 6** в районе рынка «Колкотовый» по ливневыпуску от предприятий восточного промузла и жилого микрорайона Текстильщиков происходит сброс фекальных стоков в ручей Колкотовый. УКИЗВ воды ливневого коллектора составляет 6,2.

В **створе № 7** ниже рынка «Колкотовый» г. Тирасполя УКИЗВ составляет 5,5. Русло ручья в створе ниже рынка также засорено пластиковыми бутылками и бытовым мусором.

10 сентября 2014 г. зафиксирован аварийный сброс предприятием «Тирастеплоэнерго», осуществлявшим промывание труб системы отопления (рис. 8). Такие аварийные сбросы с высоким содержанием оксидов железа и взвешенных веществ наносят вред жизнедеятельности водной среды ручья.

В **створе № 8** ручья Колкотовый осуществляется установившийся прямой сброс неочищенных сточных вод от сел Суклея и Карагаш по аварийному выпуску в ручей Колкотовый. Постоянно в течение многих лет ручей, принимающий неочищенные хозяйственные сточные воды в объеме **до 1000 м<sup>3</sup> в сутки**, испытывает сильное антропогенное воздействие, негативно влияющее на его экосистему. Уровень загрязнения в створе № 8 увеличивается до УКИЗВ = 6,2. Незначительное снижение УКИЗВ в промежутках между **створами № 6–7, 8–9**, возможно, объясняется эффектом разбавления и незначительным стоком в **створе № 6**.

В с. Суклея, рядом с местом аварийного выпуска сточных вод в ручей Колкотовый, расположена насосная станция, которая должна по напорному коллектору перекачивать неочищенные сточные воды сел Суклея и Карагаш на канализационные очистные сооружения г. Тирасполя, но она с 2009 г. не работает (*рис. 4*).



*Рис. 4.* Неработающая насосная станция с. Суклея

В **створе № 9** (устье ручья Колкотовый) УКИЗВ составляет 5,8 (*рис. 5*).



Рис. 5. Устье ручья Колкотовый

Общая динамика изменения качества воды ручья Колкотовый по значению УКИЗВ за 2014 г. представлена на *рисунке 6*.

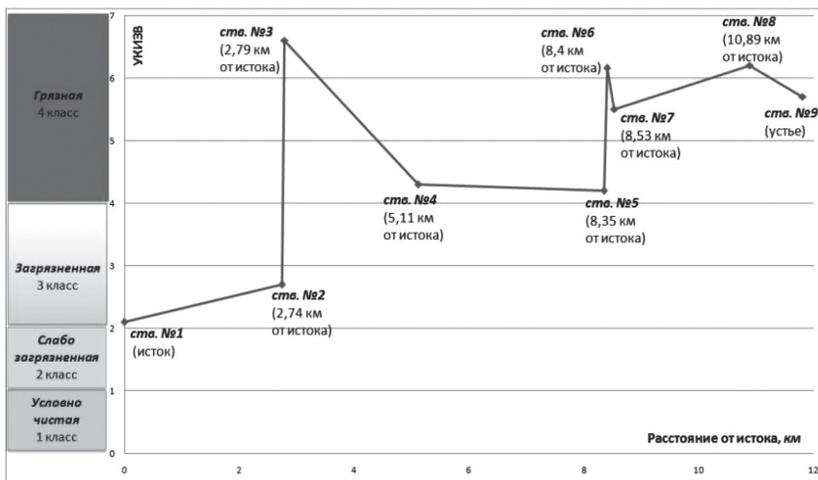


Рис. 6. Динамика изменения качества воды ручья Колкотовый по значению УКИЗВ в 2014 г.

В целом загрязненность воды ручья Колкотовый в 2014 г. характеризуется ее ростом вниз по течению в створах, расположенных ниже сбросов сточных вод (*створы № 3, 6, 8*).

Таким образом, ручей Колкотовый испытывает большую антропогенную нагрузку во всех рассмотренных створах (исключая исток), что сказывается на качестве воды.

## Выводы

Состояние качества воды ручья Колкотовый в рассмотренных створах в 2014 г. стабильно характеризуется *4-м классом* загрязненности (*грязная*). Исключение – вода первых двух створов (*3-й класс – загрязненная*), но это загрязнение преимущественно носит фоновый характер.

Наибольшая степень загрязненности воды обнаруживается на участках ручья, принимающих прямые сбросы неочищенных сточных вод с. Ближний Хутор, от предприятий восточного промузла и жилого района Текстильщиков г. Тирасполя, сел Суклея и Карагаш.

Главными причинами прямого сброса неочищенных хозяйственных сточных вод в ручей Колкотовый являются:

1) неподключенность канализационного коллектора с. Ближний Хутор к горколлектору г. Тирасполя;

2) неработающая с 2009 г. канализационная насосная станция с. Суклея, которая должна перекачивать по напорному коллектору неочищенные сточные воды от сел Суклея и Карагаш на очистные сооружения г. Тирасполя.

Наибольший вклад в общий уровень загрязненности ручья Колкотовый вносили легкоокисляемая органика, азот аммонийный, жиры, дефицит растворенного кислорода, нефтепродукты, минерализация. Концентрации некоторых указанных загрязнителей в *створах № 3, 6, 8* соответствовали уровням высокого и экстремально высокого загрязнения.

Единственным участком ручья Колкотовый, на котором самоочищение данного водотока проявляется в явной форме, является участок между *створами № 3 и № 4*, который испытывает минимальную антропогенную нагрузку.

Важной проблемой ручья Колкотовый является также загрязнение ручья и его прибрежной водоохраной зоны бытовыми отходами, сбрасываемыми жителями города и сел. Неорганизованные свалки бытовых и строительных отходов расположены на всем протяжении долины и поймы ручья, русло в отдельных местах засорено пластиковыми бутылками и мусором.

Самый главный вывод: нейтрализация антропогенного воздействия на экосистему ручья Колкотовый в настоящее время ведется только силами самой экосистемы ручья Колкотовый. Если существующее положение сохранится, перспективы утраты этого водотока в ближайшее время станут более чем реальными.

Первым шагом к восстановлению экологического баланса ручья Колкотовый может стать возобновление работы в штатном режиме насосных станций сел Ближний Хутор и Суклея. Разумеется, нельзя забывать и о санитарном состоянии водоохранной полосы ручья. С остальными проблемами экосистема ручья Колкотовый в состоянии справиться самостоятельно.

*Е.Ю. Нежинская*, зам. министра,  
Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР,  
*Е.В. Сокольская*, зав. лабораторией,  
*М.А. Купчинская*, вед. науч. сотрудник,  
*Л.М. Зброжек*, науч. сотрудник,  
*О.Н. Фиохина*, мл. науч. сотрудник,  
НИЛ «Оценка воздействия на окружающую среду»,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## ПРИРОДООХРАННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПМР

Деятельность каждого промышленного предприятия в той или иной степени представляет собой опасность как для работников этого предприятия, населения, проживающего вблизи промышленного объекта, так и для окружающей среды в целом. Именно поэтому для обеспечения безопасности граждан и окружающей среды государство законодательно регулирует деятельность промышленных предприятий. Согласно ст. 40 Конституции ПМР «каждый имеет право на безопасную для жизни и здоровья окружающую природную среду» [1]. Таким образом, промышленные предприятия должны соблюдать **требования экологической безопасности**:

- придерживаться утвержденных технологий и требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов;
- разработать (своими силами или путем заключения договора с экологической организацией по разработке документации) необходимую природоохранную документацию и согласовать в соответствующих инстанциях;
- соблюдать установленные нормы качества окружающей среды;
- обеспечивать выполнение комплекса мероприятий, направленных на восстановление окружающей среды.

Экологическая документация для промышленных предприятий – это специальная документация, которая разрабатывается строго в соответствии с природоохранным законодательством и нормативно-методической базой. Данный вид документации обязывает предприятие

соблюдать все требования экологического законодательства и осуществлять плату за негативное воздействие на окружающую среду в рамках разрешительной документации.

Промышленные предприятия и юридические организации обязаны в установленные сроки разрабатывать следующие виды природоохранной документации [2]:

**1. По охране атмосферного воздуха**

– Раздел «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту строительства зданий и сооружений;

– Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

– Проект нормативов предельно допустимых выбросов (том ПДВ);

**2. По охране водных объектов**

– Раздел «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту строительства зданий и сооружений;

– Инвентаризация источников водопотребления и водоотведения;

– Проект предельно допустимых сбросов вредных веществ.

**3. По обращению с отходами производства и потребления**

– Раздел «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту строительства зданий и сооружений;

– Проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов;

– Инвентаризация источников образования отходов.

*Раздел «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту строительства зданий и сооружений должен содержать комплекс предложений по рациональному использованию природных ресурсов для предупреждения негативного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду. В раздел «Охрана окружающей среды» проектной документации должны включаться следующие подразделы:*

1. охрана атмосферного воздуха от загрязнения;

2. рекультивация нарушенных земель, использование плодородного слоя почвы;

3. мероприятия по охране почв от отходов производства;

4. охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения;

5. мероприятия по защите от шума.

Юридические лица, имеющие стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, обязаны проводить *инвентаризацию источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух*. Инвентаризация проводится один раз в 5 лет. При реконструкции или изменении технологии производства предприятие производит

уточнение данных проведенной ранее инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В случае превышения норм предельно допустимых концентраций некоторых или всех загрязняющих веществ, а также групп суммаций предприятие обязывают разработать проект предельно допустимых выбросов (том ПДВ), в котором разрабатываются оптимальные мероприятия по защите атмосферы, обеспечивающие снижение приземных концентраций вредных веществ в жилой зоне до нормируемых величин. При этом для каждого источника выделения загрязняющих веществ в атмосферу должен быть установлен такой предельно допустимый выброс, чтобы суммарная предельная концентрация указанных веществ с учетом фонового загрязнения не превышала санитарных норм.

*Проект предельно допустимых выбросов (Проект ПДВ)* – это нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые устанавливаются для стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов и фонового загрязнения атмосферного воздуха, при условии непревышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха и других экологических нормативов.

Требования к содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и рекомендации по их оформлению содержатся в нормативно-методической базе по охране атмосферного воздуха. Нормативы ПДВ устанавливаются сроком на 5 лет при условии, что на предприятии не происходит существенных изменений производственного (технологического) процесса, появления или ликвидации источников выброса вредных веществ в атмосферный воздух, применения новых технологий, нового сырья или вида топлива и т.д.

При наличии утвержденных нормативов ПДВ и при условии, что достижение нормативов ПДВ обеспечивается, промышленному предприятию Министерством сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР выдается разрешение на выбросы в атмосферный воздух на срок действия тома ПДВ.

В случае невозможности соблюдения юридическим лицом, имеющим источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, требований нормативов ПДВ Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов может устанавливать для таких источников временно согласованные выбросы (ВСВ), срок действия разрешения на выбросы составляет один год с даты выдачи. Для конкретного промышленного предприятия формируется план по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Собственники водных объектов или водопользователи обязаны осуществлять мероприятия по охране водных объектов, предотвращению их загрязнения, засорения и истощения вод, а также меры по ликвидации последствий указанных явлений в соответствии с Водным кодексом ПМР и природоохранной документацией. Разработка проекта предельно допустимых сбросов является обязательным условием для предприятия, которое регламентирует отведение в водные объекты сбрасываемых вод, а также другие виды хозяйственной деятельности, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на состояние подземных и поверхностных вод.

В проекте предельно допустимых сбросов (Проект ПДС) нормативы устанавливаются для каждого выпуска сточных вод предприятий-водопользователей исходя из условий недопустимости превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ (ПДК) в контрольном створе с учетом его целевого использования, а при превышении ПДК в контрольном створе – исходя из условия неухудшения состава и свойств воды в водных объектах, сформировавшихся под влиянием природных факторов.

В ходе разработки проекта ПДС сначала проводится инвентаризация всех источников сброса вредных веществ в водоемы. На этом этапе определяют способы и пути отведения сточных и возвратных вод с территории предприятия, учитывается наличие очистных сооружений, ливневой канализации. Затем выявляются все водоохранные ограничения в зоне расположения обследуемого объекта с обязательным учетом санитарных и водоохранных зон источников питьевого водоснабжения.

Проект ПДС действует на протяжении трех лет. Однако если в момент установления предельных нормативов отсутствует реальная возможность его соблюдения по техническим или экономическим причинам, то устанавливаются лимиты временно согласованных сбросов. Эти значения необходимо постепенно уменьшать, приводя к установленным предельно допустимым нормам. При установлении таких лимитов срок действия разрешения на сброс составляет один год.

Юридическое лицо, физическое лицо или индивидуальный предприниматель, заинтересованные в предоставлении ему водного объекта в пользование, на основании сведений о водном объекте, содержащихся в государственном водном реестре, должен обратиться с заявлением о предоставлении водного объекта в специализированное водопользование в управление водных ресурсов Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР.

Индивидуальный предприниматель и юридическое лицо при эксплуатации предприятий, зданий, сооружений, сооружений и иных объектов,

связанной с обращением с отходами, обязан проводить инвентаризацию отходов производства и потребления и разработать проект нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение утверждаются сроком на 5 лет.

Инвентаризация источников образования отходов – деятельность по выявлению источников образования отходов, определению мест и условий сбора, накопления, использования, обезвреживания отходов, количественных и качественных показателей отходов производства и потребления, определению условий и возможности их передачи другим хозяйствующим субъектам.

Баланс масс образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, полученных от других юридических лиц и индивидуальных предпринимателей или физических лиц, размещенных отходов в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности) являются нормативами образования отходов и лимитами на размещение отходов предприятия.

Отсутствие природоохранной документации может стать основанием для выплаты значительных штрафов, так как соблюдение экологических законов и принятых на законодательном уровне нормативов сегодня контролируется целым рядом государственных инстанций.

Руководствуясь экологической документацией, разрабатывают экологические балансы, разрабатывают программы мероприятий по охране окружающей среды. Отсутствующая и неправильно составленная экологическая документация ведет к ошибкам в экологических платежах, нарушениям законодательства, штрафам и прочим видам ответственности, вплоть до приостановления деятельности [3]. В связи с вышеизложенным природоохранная документация – это основа безопасной экологической деятельности промышленных предприятий на территории ПМР.

### Литература:

1. **Конституция ПМР**, 2011.
2. **Перечень** документов предприятия по вопросам природопользования и охраны окружающей среды, 2014.
3. **Сайт** Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР. – <http://www.ecology-pmr.org>.

**В.С. Руцук**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
директор ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»,  
**Н.В. Колодина**, зам. директора по общим вопросам,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ЭКЗОТЫ, РАСТУЩИЕ В ДЕНДРАРИИ ГУ «РНИИ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»**

**Торрея орехоносная** (*Torreya nucifera*) – хвойное дерево, родина Южная Япония, Южная Корея (остров Чеджудо). По-японски называется кая. Род хвойных вечнозеленых дву-, редко однодомных деревьев семейства тиссовых. Хвоя жесткая, темно-зеленая, снизу с двумя белыми полосками устьиц. Растет медленно, достигает высоты 15–25 м при диаметре ствола до 1,5 м. Интродуцированный в Европу более ста лет назад, растет в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа.

Как декоративное растение очень эффектно благодаря красивой пирамидальной форме кроны, блестящей темно-зеленой хвое. Древесина торреи используется для изготовления досок для игры в го и сеги, так как обладает красивым золотисто-желтым цветом, однородной текстурой и хорошими звуковыми качествами, позволяющими игрокам ставить камни на доску с характерным щелчком. При этом для изготовления такой доски нужно дождаться, пока дерево умрет, это делает древесину крайне дорогой. В Японии торрея, ставшая редкой в связи с усиленной вырубкой в прошлом, находится под охраной. Семена торреи съедобны, из них делают техническое масло, лаки и краски.

В ботаническом саду г. Санкт-Петербурга в 1999 году в открытый грунт был высажен полученный из ботанического сада Гамбурга (Германия) японский вид *Torreya nucifera*, растет стелющимся деревцем, не превышая высоты снежного покрова.

В дендрарии нашего учреждения торрея орехоносная была посажена при его закладке, в 1969 году. Из трех посаженных экземпляров остались два.

Из сохранившихся записей наблюдений (1971 г.), растения обмерзали и имели кустовую форму. В настоящее время это небольшие деревья высотой 3 м с диаметром ствола 10 см. Растут под кроной платана и пихты кавказской в затененных условиях.

В рамках научно-исследовательских работ были проведены опыты по размножению торреи орехоносной методом зеленого черенкования. Примерно 50% высаженных черенков дали корни, но при дальнейшей пересадке в школку большая часть растений погибала. Для высадки в дендрарий с целью обновления коллекции на опытно-экспериментальном питомнике выращены молодые 5-летние саженцы торреи орехоносной (3 шт.)



Фото 1. Торрея орехоносная



Фото 2. Туевик струговидный

**Туевик струговидный** (*Thujaopsis dolabrata* S. et Z.) – вечнозеленое дерево или кустарник. Побеги плоские, шириной 5–8 мм. Хвоя чешуйчатая, сверху блестяще-зеленая, снизу с крупными белыми пятнами. Растет медленно, теневыносливая и влаголюбивая порода, страдает от сухости воздуха и почвы. Лучше развивается на влажных глинистых почвах. В кустовой форме морозостоек. Родина – центральная Япония, где растет в горных лесах вместе с буком, кипарисовиком и другими породами. На Украину впервые интродуцирован Тростянецким парком в 1861 г. В дендропарк нашего учреждения был завезен в 1969 г., в период его создания. Из высаженных трех экземпляров сохранились два – в виде небольшого размера кустов высотой 0,5 м и диаметром 0,5 м, растущих на опушке и периодически обмерзающих, кроме того имеется еще один молодой куст, выращенный из них и высаженный в 2002 г. в защищенном месте, высотой 1,2 м диаметром 1,0 м. Растение не обмерзает, имеет красивую густую крону, отличается высокой декоративностью по сравнению с другими хвойными кустарниками. При проведении научно-исследовательских работ были проведены опыты по размножению данного экзота методом зеленого черенкования. Были

получены хорошие результаты по их укоренению (90%) и приживаемости при пересадке с условием посадки в защищенной полутени на опытно-экспериментальном питомнике. Саженцы имеются для реализации и рекомендуются для посадки в ограниченных количествах, как экзот, с условием соблюдения требований по уходу за ними.



Фото 3. Метасеквойя глиптостробоидная

**Метасеквойя глиптостробоидная** (*Metasequoia glyptostroboides*) – однодомное листопадное хвойное дерево с широкопирамидальной кроной и стройным стволом. В 1944 г. было обнаружено в Китае, на территории провинций Сычуань и Хубэй. В культуре быстро распространилось по всему миру и растет в США, Англии, Франции, Швейцарии, Польше, Норвегии, Германии, Нидерландах, России, Белоруссии. На своей родине, в Китае, достигает высоты 35 м. Породы быстрорастущая, светолюбивая, к почве нетребовательна, стойкая к воздушной засухе; достаточно устойчива к холоду, выносит непродолжительные морозы до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Характеризуется высокой декоративностью, кора мо-

лодых ветвей светло-коричневая, старые ветки и ствол темно-коричневые, кора отслаивается в виде тонких пленок, хвоя ярко-зеленая. Осенью приобретает эффектную красновато-кирпичную окраску.

При создании нашего дендропарка было высажено 8 экземпляров метасеквойи глиптостробойдной, завезенных из г. Сочи. В настоящее время в дендрарии растут 2 экземпляра высотой 30 м и диаметром 0,45 м. В рамках проведения научно-исследовательских работ на опытно-экспериментальном питомнике были проведены опыты по размножению метасеквойи глиптостробойдной семенами и зелеными черенками. Всхожесть семян составила 90%, укоренение зеленых черенков – 60%. Развитие сеянцев идет неравномерно, часть растений отстают в росте. Из укорененных черенков один экземпляр был высажен на экспозиционном участке возле административного корпуса. 10-летнее дерево имеет высоту 10 м и диаметр ствола 0,15 м. Учитывая благоприятные климатические условия, по нашим наблюдениям, метасеквойю глиптостробойдную можно рекомендовать применять в нашем регионе в озеленении. Она будет служить прекрасным «солитером» в парке, сквере, пригодна для групповой и аллеиной посадки.

Для пополнения коллекции древесно-кустарниковых пород Республиканского ботанического сада нами были выращены из семян 10 сеянцев метасеквойи глиптостробойдной.

### Литература

1. **Бродович Т.Н.**, Бродович Н.М. Деревья и кустарники запада УССР: Атлас. – Львов: Издательское объединение «Вища школа», 1979.
2. **Колесников А.И.** Декоративная дендрология. Лесная промышленность. – Москва, 1974.
3. **Струков М.В.** Научный отчет за 1968 г. Выращивание и испытание новых видов и форм древесных растений для условий МССР и освоение их агротехники в питомниках. – Бендеры, 1968.

**В.П. Шлапак**, – д.с.-г.н., професор,  
Уманський національний університет садівництва,  
**Г.П. Леонтяк** – д.с.-г.н., професор,  
Природний національний парк «Кармилюкове Поділля»

## **МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *CORYLUS* L. В ПЛАНТАЦІЙНИХ КУЛЬТУРАХ**

**Вступ.** Виробництво фундука постійно збільшується. Так, лише за 20 років, починаючи з 1970 року, рівень щорічного виробництва фундука в світі зріс з 313,8 тис. т до 593,8 тис. т, тобто, майже подвоївся. Найбільшими виробниками фундука в світі є Туреччина (70,4% загально-го об'єму виробництва плодів фундука), Італія (17,9%), Іспанія (3,5%), США (3,1%) [10, 11].

На початку XXI сторіччя світове виробництво горіхів фундука перевищило 800 тис. тон. Частка Туреччини у цій кількості складає близько 70% із щорічним виробництвом 450–600 тис. тон горіхів фундука. Друге місце стабільно займає Італія з показником 100–130 тис. тон, на третьому місці – США, де їх виробляють 15–40 тис. тон. Далі Іспанія – 15–25 тис. тон, Азербайджан, Іран, Греція і Китай виробляють по 6–15 тис. тон., тоді Франція лише 4–5 тис. тон горіхів фундука на рік. Майже всі ці держави цілком самодостатні, спроможні повністю забезпечувати свої внутрішні ринки і продають чималі кількості горіхів фундука на зовнішньому ринку, хоча Італія заковує 30–35, Франція близько 20, а Іспанія до однієї тис. тон. горіхів [13].

В Україні накопичений значний досвід з вирощування фундука, однак промисловим виробництвом він мало затребуваний, що зумовило обмеженість вирощування фундука переважно на дослідних колекційно-маточних плантаціях. Україна імпортує щороку до 3 тис. тон горіхів фундука на рік на суму 4,4–5,5 млн доларів США.

**Мета роботи.** Дослідити життєвий стан, визначити рівень плодоношення горіхоплідних в природних і культурних умовах, виявити найбільш перспективні сорти та форми фундука для закладення високопродуктивних новостворюваних плантацій.

**Об'єкт досліджень** – ліщина звичайна, сорти, клони та гібриди фундука, що вирощуються на колекційно-маточних плантаціях, створених в Правобережному Лісостепу України.

*Предмет дослідження* – морфологічні, біологічні, господарські особливості ліщини звичайної та сортів і клонів фундука.

**Методики досліджень.** Життєвий стан рослин визначався в балах від 1-го (кущ сухий), до 5-ти балів (кущ у відмінному стані). Індикаторами бальної оцінки було листя та наявність сухих гілочок в кротах кущів, які свідчать про ослабленість або, навпаки, про стійкість до конкретних природно-кліматичних умов оточуючого середовища: 1 бал надавався рослинам без ознак життя; 2 бали надавалось рослинам ослабленим, що виділялись нездоровим кольором листя та великою кількістю сухих гілочок, які появились в останні роки; 3 бали – кущі нормального розвитку з листям без ознак нездорового кольору, та все ж з наявністю сухих гілочок в кронах; 4 бали – рослини з добре розвиненим листяним апаратом та без сухих гілочок останніх років; 5 балів, як зазначалось, – рослини, що мають насичений зелений колір, в кронах не мають сухих гілочок – що свідчить про відмінний стан рослин. Слід зауважити, що для кущів фундука природно, щоб деякі стовбурці в кущах були сухими, але це не свідчить про ослаблення життєвого стану [3, 7].

Плодоношення визначали за методикою В.Є. Слюсарчука [8] за середньою кількістю горіхів на однометрових модельних гілках та в балах (гілки не зрізуються, підрахунок ведеться на кущах, береться 10–20 гілок): 0 балів – плодоношення немає, або на модельних гілках поодинокі плоди – до 2-х шт. горіхів (в розрахунку на 1 га врожайність становить 0,5 ц і менше); 1 бал – плодоношення дуже низьке, 2–5 шт. горіхів (0,6–2 ц/га); 2 бали – плодоношення низьке, 6–12 шт. горіхів (2,1–4,0 ц/га); 3 бали – плодоношення середнє, 13–20 шт. горіхів (4,1–7,0 ц/га); 4 бали – плодоношення добре (рясне), 21–30 шт. горіхів (7,1–10,0 ц/га); 5 балів – плодоношення відмінне (дуже рясне), 31 горіх та більше (більше 10 ц/га) [3, 7].

**Обговорення результатів досліджень.** Природні умови України сприятливі для росту і розвитку такої цінної горіхоплідної рослини, як ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), та її культурних сортів – фундука [4–6, 9, 10, 13]. Горіхи є сировиною для кондитерської, медичної, парфумерної та інших галузей [2, 8, 12, 13]. Однак самі рослини – це необхідний компонент лісів (дикі рослини на території України росли природно завжди) [2, 5, 13]. Ліщину і фундук застосовують в захисно-лісорозведенні для закріплення берегів балок, ярів та інших схилів та їх покращення родючості (опалим листям, іншими рослинними рештками), захисту доріг від снігових заметів. У лісовому господарстві використовується як чагарник за створення лісових культур. Рослина придатна для рекультивациі, рекреації, озеленення міст та населених пунктів тощо [3, 6, 9, 12].

У 1938 році Ф.А. Павленко [6] з своїм науковим керівником професором С.С. П'ятницьким, започаткували штучні схрещування в роді *Corylus L.* для виведення нових рослин, які могли б виконувати захисні функції в степовому лісорозведенні і водночас приносити урожаї горіхів. До схрещувань були залучені як ліщини місцевого походження (ліщина звичайна і ліщина звичайна розсіченолистої форми), так і географічно та ботанічно віддалені види та форми (ведмежий горіх (*C. colurna L.*), ліщина різнолиста (*C. heterophylla* Fisch.) та фундуки.

Автори запропонували вирощувати рослин роду *Corylus* на землях державного лісового фонду України двома шляхами. Перший сумісним вирощуванням ліщини і фундука з іншими деревними породами. Другий – створення дослідних колекційно-маточних плантацій фундука.

**Сумісне вирощування ліщини і фундука з іншими деревними породами.** Цей шлях базується на тому, що загальна площа ліщини в природних лісах України становить 300 тис. га [4]. Одним з таких способів у лісовому господарстві став винахід О.П. Рябокonia та В.Є. Слюсарчука [8], а саме: «Спосіб вирощування сосни звичайної і горішника в свіжій судіброві», яким запропоновано певне розміщення садивних місць в свіжому сугрудку головної породи та фундука. Суть способу в тому, що у відносно зріджені ряди вводиться почергово в шаховому порядку через 5–6 м фундук, а після вирубки певних рядів вирощується садивний матеріал фундука і попутно на фоні розрідженого деревостану сосни можна отримати певний урожай горіхів, загалом підвищуючи прибутковість 1 га лісових угідь. Автори отримали патент № 68095 А Україна МКІ 7 А 01 G 23/00).

За досліджень у 1997–1998 роках насаджень Тясминського лісництва ДП «Черкаське лісове господарство» нами було встановлено, що з 1842 га лісових культур у віці 100 років підлісок з кущових видів є лише на площі 655 га, в тому числі в насадженнях з переважанням у підліску ліщини звичайної 424 га. Серед насаджень природного походження кущові види займають 727 га, а з переважанням у підліску ліщини – 365 га. Доречно вказати, що ліщина в культурах цих вікових груп з'явилась не завдяки введенню їх за створення, а шляхом вегетативного поновлення після зрубування материнських кущів. Таким же способом з'являється ліщина і в насадженнях природного походження. Варто також наголосити, що густий підлісок в насадженнях Тясминського лісництва ліщина утворила на площі 45,3 га. В цілому ж густина ліщини у підліску коливається в досить широких межах – від поодиноких кущів до кількох сотень на га. Кількість кущів ліщини в культурах з ліщиновим підліском середньої густоти коливається від 145 до 310 шт. • га<sup>-1</sup>, в культурах з

густим підліском від 380 до 510 шт. • га<sup>-1</sup>. Водночас ліщина звичайна в підліску обстежених насаджень більш-менш задовільно росте в свіжих суборах і судібровах. У перших вона у віці від 20 до 35 років досягає висоти 2,5– 3,5 м, в других у віці від 15 до 45 років – 3,6–4,5 м. У сухих суборах ліщина звичайна зустрічається лише на площі 10,8 га. Росте вона тут погано і на 1 га нараховується від 28 до 55 кущів висотою до 2,0 м [2, 3].

Ліщина звичайна і фундуки в лісових культурах Дахнівського лісництва ДП «Черкаське лісове господарство» та Монастирищанського лісництва ДП «Уманське лісове господарство» за густотою знаходяться в межах 400–600 шт. • га<sup>-1</sup>, які були висаджені у середині 1970-х років. Особливістю як природних, так і штучних насаджень ліщини і фундуків у культурах сосни можна вважати три моменти. Перший – це відсутність щорічного плодоношення, другий – низька урожайність. Плоди в пучках по 2–3, поодинокі 4 шт., але переважно по одному. Кущі багатостовбурні, дещо розлогі, середньої сили росту, урожайність – 200–1500 кг • га<sup>-1</sup>, рідше повністю відсутня або наявні поодинокі плоди. Третій – у більш сухих місцях зростання ліщина практично не плодоносить. Урожайність знаходиться в межах від 50 до 500 кг • га<sup>-1</sup>, різного наповнення і розмірів. Горіхи різних видів ліщини у великій кількості дотепер збирають з дикорослих рослин у місцях їхнього природного поширення. За підрахунками Ф.А. Павленка [6], лише у лісах України середньорічний збір горіхів ліщини звичайної сягає до 7,8 тис. тон. Однак вимоги сировинного ринку горіхової продукції щодо його стандартизації і стабільності викликали потребу у створенні культурних сортів і промислових насаджень для виробництва.

**Створення дослідних колекційно-маточних плантацій фундука.** Як показав більш ніж 60-річний досвід, особливу увагу необхідно зосередити на удосконаленні агротехнологічних прийомів ведення господарства в уже існуючих насадженнях на колекційно-маточних плантаціях різного призначення та створенні плантацій промислового призначення, а для цього необхідно знати морфологічні особливості сортів і клонів фундука.

У Лісостепу України колекційно-маточні плантації були створені в Харківській, Черкаській, Кіровоградській, Вінницькій та інших областях. За цей час накопичено значний досвід.

За дослідженнями вчених УкрНДІЛГА [6, 12, 10] відомо, що для задоволення потреб у горіхах фундука потрібно, щоб під цими насадженнями в Україні було зайнято приблизно 50 тис. га. Однак на цей час вони займають лише близько 500 га. Тобто, щоб повністю задовольнити потребу в горіхах, потрібно майже в сто разів розширити площу під фун-

дуками, а також покращити агротехнологічні прийоми їх вирощування та догляд за ними.

У 50-ті роки минулого століття роботи по селекції були розширені за рахунок залучення в селекційний процес фундуків із Азербайджану та Краснодарського краю. Застосовуючи методи акліматизації, масового та індивідуального відбору, були отримані нові цінні форми фундуків, які вегетативно розмножувались і застосовувались для створення насаджень різного цільового призначення. Так, з 56 клонів, які зростали на дослідній ділянці площею 0,8 га, тільки 11 клонів мали середню урожайність, що становила більше 5 ц/га, із них 3 клони були з урожайністю 10 ц/га і більше, 4 клони – 8–9 ц/га. Це вказує на важливість використання високоурожайних сортів за створення промислових плантацій. Значно вища врожайність сортів фундука на державних сортодільниках, а саме: Кіровоградська ДСД – сорти «Сентябрьский» – 16,3 ц/га, «Шедевр» – 16,1 ц/га, «Степовий-83» – 15,6 ц/га, «Братолюбівський» – 13,8 ц/га, «Кіровоградський» – 13,8 ц/га, «Зюйдівський» – 13,7 ц/га, «Давидівський» – 12,6 ц/га, «Урожайний-80» – 12,5 ц/га, «Побєда-74» – 11,8 ц/га; Мелітопольська ДСД (фундук на зрошувальній ділянці, Запорізька обл.) урожайність сортів в окремі роки становила 30–40 ц/га [8, 10, 12].

У результаті селекційних робіт в УкрНДІЛГА виведено більше 50 сортів фундука, з них 12 було занесено в Державний Реєстр сортів рослин України: «Болградська новинка», «Боровський», «Дар Павленко», «Клиновидний», «Корончатий», «Лозівський шаровидний», «Пиріжок», «Ракетний», «Сріблястий», «Степовий-83», «Шедевр» і «Шоколадний» [10, 11, 12].

Морфологічну характеристику найбільш цінних гібридних рослин фундука наводимо за працями Ф.А. Павленка, Ф.Л. Щепотьєва, В.И. Добровольського [6] та В.Є. Слюсарчука [8, 9, 10, 12].

*Міжсортний гібрид 33–10 («Урожайний» х «Грандіозний»)*. Чагарник висотою 5,5 м, діаметром крони 6 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,2 м. В кущах залишки сухих стовбурців 3 шт./кущ, найбільш товсті з них на висоті 1,3 м мають діаметр приблизно 2,5 см. Сухих стовбурців – 8 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 4,0–4,7 см, скелетних стовбурців на плодоношення – 4 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважній більшості діаметр 3,5–4 см. Замінники – 18 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2–2,8 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – 5 шт./кущ, діаметром 0,8–1,3 см. Парость висотою до 1,8 м – до 10 шт./кущ, є такі, що усихають. Загалом кущ характеризується тим, що у його складі відносно багато сухих стовбурців та замінників, мала

кількість плодоносних стовбурців. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 33–13 («Урожайний» х «Грандіозний»)*. Чагарник висотою 3,7 м, діаметром крони 4 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 3 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,2 м. В куцах залишків сухих стовбурців немає. Сухих стовбурців – 3 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2–2,5 см; скелетних стовбурців на плодоношення – 12 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–2,8 см; замітники – 10 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2–2,5 см. Велика парость (висота 3,5 м) – 10 шт./кущ, діаметром 0,9–1,5 см. Парость до 2-х м – до 5 шт., переважно усихає (ненадійна). Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 33–14 («Урожайний» х «Грандіозний»)*. Чагарник висотою 4,5 м, діаметром крони 5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,1 м. Сухих стовбурців – 4 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,2 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 7 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–3,3 см. Замітники – 5 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 1,5–2,3 см. Велика парость (висотою 3,5–4 м) – 5 шт./кущ, діаметром приблизно 1 см. Парость до 2-х м – до 5 шт., ненадійна. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 33–19 («Урожайний» х «Грандіозний»)*. Чагарник висотою 4,5 м, діаметром крони 5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,2 м. Сухих стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,0 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 5 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 3–3,7 см. Замітники – 12 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2–2,5 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – 7 шт./кущ, діаметром 1–1,5 см. Парость до 2-х м – до 5 шт., ненадійна. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–11 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 5 м, діаметром крони 5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 5 балів. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих стовбурців – до 3 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,5 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 15 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–3 см. Замітники – 5 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2–2,5 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – 10 шт./кущ, діаметром 1–1,3 см. Парость

до 2-х м – до 5 шт., ненадійна. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–12 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 5,7 м, діаметром крони 6 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,5 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 15 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–3 см. Замінники – 5 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 1,5–2,0 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – 10 шт./кущ, діаметром 1–1,3 см. Парость до 2-х м – до 5 шт., ненадійна. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–14 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 5,7 м, діаметром крони 4,5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих стовбурців – 10 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,0–3,5 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 4 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 3–3,5 см. Замінники – 15 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,6 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – до 5 шт./кущ, діаметром 1–1,5 см. Парость до 2-х м – відсутня. Кущ характеризується тим, що він має ознаки сорту «Бомба». У його складі відносно багато сухих стовбурців та замінників, мала кількість плодоносних стовбурців. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–15 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 3,4 м, діаметром крони 3,5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 3 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих та усихаючих стовбурців – 7 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 4 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–2,8 см. Замінники – 7 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Велика парость (висота 3 м) – до 5 шт./кущ, діаметром 1–1,5 см. Парость до 2-х м – до 5 шт./кущ, ненадійна. Кущ характеризується відносно малими розмірами. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–20 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 5,3 м, діаметром крони 5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 3 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,0–3,5 см. Скелетних стовбурців на

плодоношення – 5 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 3 см; замітники – 7 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Велика парость (висота 3,5–4 м) – до 5 шт./кущ, діаметром 1–1,5 см. Парость до 2-х м – відсутня. Кущ характеризується тим, що він має ознаки сорту «Бомба». У його складі відносно мало стовбурців, гілки відростають на стовбурцях з більш гострим кутом, горіхи кулясті. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–22 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 4,7 м, діаметром крони 4,7 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих і усихаючи стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,5 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 7 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 3–3,5 см. Замітники – 10 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,6 см. Велика парость (висота 3–4 м) – до 10 шт./кущ, діаметром 1–1,5 см. Парость до 2-х м – 5 шт./кущ, ненадійна, сохне. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжсорттовий гібрид 34–23 («Урожайний» х «Бомба»)*. Чагарник висотою 5,5 м, діаметром крони 5,0 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,0 м. Сухих і усихаючи стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–3,3 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 7 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 3–3,5 см. Замітники – 10 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,6 см. Велика парость (висота 3–4 м) – до 10 шт./кущ, діаметром 0,9–1,5 см. Парость до 2-х м – 5 шт./кущ, ненадійна, сохне. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Гібрид 35–8 («Урожайний» х Ліщина звичайна ф. розсіченолиста)*. Чагарник висотою 5,0 м, діаметром крони 5,5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4(5) балів. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,3 м. Сухих та усихаючих стовбурців – 4 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,6–4,0 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 20 шт./кущ, на висоті 1,3 м у їх переважної більшості діаметр 2,5–3,0 см. Замітники – 15 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 1,2–1,7 см. Велика парость (висота 3 м) – до 15 шт./кущ, діаметром 0,8–1,0 см. Парость до 2-х м – до 5 шт./кущ, ненадійна. Кущ характеризується відносно малими розмірами листяних пластинок. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Гібрид 35–13 («Урожайний» х Ліщина звичайна ф. розсіченолиста).* Чагарник висотою 5,0 м, діаметром крони 5,0 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1 м. Сухих та усихаючих стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 3,2–4,0 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 3 шт./кущ, на висоті 1,3 м діаметр 3,3–3,8 см. Замінники – 10 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Велика парость (висота 3,5 м) – до 12 шт./кущ, діаметром 1,0–1,3 см. Парость до 2-х м – до 5 шт./кущ, ненадійна. Кущ характеризується компактністю, що властиво ліщині розсіченолистій. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Гібрид 35–14 («Урожайний» х Ліщина звичайна ф. розсіченолиста).* Чагарник висотою 5,0 м, діаметром крони 5,0 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1 м. Сухих та усихаючих стовбурців – 3 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,2–2,7 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 7 шт./кущ, на висоті 1,3 м діаметр – 3,3–4,0 см. Замінники – 7 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Велика парость (висота 3,5 м) – 8 шт./кущ, діаметром 1,0–1,3 см. Парость до 2-х м – до 5 шт./кущ, практично її немає. Кущ характеризується компактністю, що властиво ліщині розсіченолистій. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжвидовий гібрид 35–4 («Урожайний» х Ліщина різнолиста (далекосхідна)).* Чагарник висотою 3,7 м, діаметром крони 4,0 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 1 бал. Діаметр розростання у прикореневій частині – 2 м. Сухих стовбурців – 5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 1,8–2,2 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 10 шт./кущ, на висоті 1,3 м діаметр 1,8–2,4 см. Замінники – 20–25 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 0,8–1,5 см. Парость (висота до 1,7 м) – 20–30 шт./кущ, 30% усихає. Кущ має ознаки ліщини далекосхідної: утворення великої кількості парості, розростання у прикореневій частині куща, морфологія листя, форма обгортки та горіха. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Міжвидовий гібрид 35–15 («Урожайний» х Ліщина різнолиста (далекосхідна)).* Чагарник висотою 4,6 м, діаметром крони 5,0 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 4 бали. Рясність плодоношення – 4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1,3 м. Сухих стовбурців – 4 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,6–2,8 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 18 шт./кущ, на висоті 1,3 м діаметр 3,0–3,7 см; замітники – 12 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Па-

рость велика (висота 2,5–3,5 м) – 20–25 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 1–2 см, 20% усихає. Парость до 2-х м – до 10 шт./кущ, 20% суха. Кущ має ознаки ліщини далекосхідної: утворення великої кількості парості, морфологія листя. Доцільно провести господарський догляд за кущем (формування крони, прорідження).

*Сорт «Урожайний» від вільного запилення (контроль).* Чагарники висотою 4,6–6,2 м, діаметром крони 4,0–5,5 м. Вік надземної частини – 23 роки. Життєвий стан – 3–4 бали. Рясність плодоношення – 1–4 бали. Діаметр розростання у прикореневій частині – 1–1,3 м. Сухих стовбурців – 3–5 шт./кущ, товщина на висоті 1,3 м – 2,5–4 см. Скелетних стовбурців на плодоношення – 6–9 шт./кущ, на висоті 1,3 м діаметр 2,5–4 см. Замінники – 6–10 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 2,0–2,5 см. Парость крупна (висотою 2,5–3,5 м) – 5–8 шт./кущ, діаметр на висоті 1,3 м – 0,8–1,5 см. Парость до 2-х м – до 5 шт./кущ, ненадійна. Кущі мають ознаки сорту «Урожайний». Доцільно провести господарський догляд за кущами (формування крони, прорідження).

Отже, кращі за плодоношенням, життєвим станом, наслідуюванням господарсько-цінних ознак та інших особливостей міжсортів гібриди («Урожайний» х «Грандіозний») – 33–10, 33–13, 33–14, 33–19. Також 7 міжсортів гібридів («Урожайний» х «Бомба») – 34–11, 34–12, 34–14, 34–15, 34–20, 34–22, 34–23. Три гібриди («Урожайний» х Ліщина звичайна ф. розсіченолиста) – 35–8, 35–13, 35–14. Два міжвидових гібриди («Урожайний» х Ліщина різнолиста (далекосхідна) – 35–4, 35–15, а також дана характеристика кущів, вирощених з горіхів від вільного запилення сорту «Урожайний» (контрольні рослини).

У сприятливих лісорослинних умовах у віці 10 років висота рослин та діаметр крони становлять 3–4 метри. Вступає фундук в пору плодоношення на 3–5 рік, рослини насінневого походження – в 6–8 років. Найвища врожайність спостерігається в віці з 8–10 до 20–25 років, – йдеться про вік надземної частини рослин, оскільки сама вона може рости 100–150 років і більше. Для досягнення максимального врожаю доцільно проводити формування кущів. Його розпочинають з 6-ти років. Оптимальна кількість стовбурів, що залишається в кущах, коливається від 3 до 12 в залежності від густоти посадки. За відстані 6 м між кущами (оптимальне розміщення рослин на плантаціях 6 х 6 м), вони формуються з 9–12 стовбурців. За 5-метровою відстані – 6–8 шт., 4 м – 4–5 шт., а за посадки на віддалі між кущами 3 м рекомендується залишати тільки 3–4 стовбури.

**Створення промислових плантаційних насаджень фундука.** На сьогодні жодна установа в Україні не готова розпочати широкомасштаб-

не виробництво садивного матеріалу фундука для фермерських господарств.

З 2006 року в Національному дендрологічному парку «Софіївка» в місті Умані вперше розпочато створення на площі 10 га «Фундукового розсадника», який має на меті створення нової технології прискореного розмноження кращих вітчизняних сортів фундука. Для цього переважно більшість садивного сортового матеріалу завезено з колекцій Дослідно-селекційного дендрологічного лісового центру «Веселі Боковеньки», Мліївського інституту садівництва ім. Л.П. Симиренка та Інституту садівництва Української академії аграрних наук. Запровадження цієї технології, з однієї сторони, дасть можливість розпочати підготовку фахівців-фермерів для широкого впровадження промислового вирощування фундука в Україні, а з іншої – забезпечить їх садивним матеріалом [1].

Як показують дослідження, природні та кліматичні умови всіх географічних зон України цілком задовольняють потребу у температурних умовах і тривалості фотоперіоду вітчизняних сортів фундука. Щодо решти умов, то більшість із них регулюється агротехнологічними прийомами.

**Висновки.** 1. У процесі виведення українських сортів фундука та впровадження їх в практику створювались плантації різного цільового призначення: селекційні, первинного та державного сортовипробування, науково-виробничі, промислові, колекційні – всі вони, як частина генофонду рослин України, є національним надбанням, яке потребує збереження, примноження, вивчення та ефективного використання.

2. Сумісне вирощування ліщини і фундука з іншими деревними породами малоефективне у порівнянні з плантаційним, але заслуговує на увагу. Урожайність знаходиться в межах від 50 до 500 кг · га<sup>-1</sup> в залежності від умов місцезростання і типу лісу.

3. Створення колекційно-маточних плантацій фундука є перспективним. З 56 клонів, що були на обліку, 11 клонів мали середню багатовікову урожайність, що становила більше 5 ц/га, із них 3 клони були з урожайністю 10 ц/га і більше, 4 клони – 8–9 ц/га. Це вказує на важливість використання високоврожайних сортів за створення промислових плантацій. Значно вища врожайність сортів фундука на державних сортодільниках, а саме: Кіровоградська ДСД – сорти «Сентябрьський» – 16,3 ц/га, «Шедевр» – 16,1 ц/га, «Степовий-83» – 15,6 ц/га, «Братолюбівський» – 13,8 ц/га, «Кіровоградський» – 13,8 ц/га, «Зюйдівський» – 13,7 ц/га, «Давидівський» – 12,6 ц/га, «Урожайний-80» – 12,5 ц/га, «Победа-74» – 11,8 ц/га; Мелітопольська ДСД (фундук на зрошувальній ділянці, Запорізька обл.) урожайність сортів в окремі роки становила 30–40 ц/га.

4. За життєвим станом виявлені рослини від 2 (ослаблені, з сухими гілочками) до 4 балів (добрий стан) – це свідчить про різну стійкість сор-

тів і клонів до навколишнього середовища та можливість виділити для виробництва найбільш стійкі та надійні. Найбільш життєздатними виявились гібриди «Урожайний» х «Грандіозний» а, найгірший у гібридів «Урожайний» х «Бомба». Переважна більшість гібридів з оцінкою життєвого стану 4 бали – (64,6%); 3 бали – (30,8%); 2 бали – (4,6%).

5. За рясністю плодоношення частка 5-бальних гібридів становить 3,1% від загальної кількості. Такими гібридами є: 33–19 і 34–15. Сортами з рясністю плодоношення 5 балів є: «Подарок юннатам» та «Велетель».

## Література

1. **Бізнес-план** інноваційного проекту «Фундуковий розсадник». – Умань: НДП «Софіївка», 2006. – 25 с.
2. **Довідник** з агролісомеліорації: [За ред. д.с.-г.н., проф. П.С. Пастернака]. – К.: Урожай, 1988. – 286 с.
3. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. **Косенко І.С.** Вплив ліщини звичайної (*Corylus avellana L.*) на формування насаджень в умовах Черкаського бору / І.С. Косенко, В.П. Шлапак // Наук. вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. – К.: Національний аграрний університет, 2000. – Вип. 27. – С. 83–89.
5. **Косенко І.С.** Ліщини в Україні / І.С. Косенко. – К.: Академперіодика, 2002. – 236 с.
6. **Павленко Ф.А.** Орешники / Ф.А. Павленко, Ф.Л. Щепотьев, В.И. Добровольский и др. / Культура орехоплодных. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 415 с.
7. **Полив'яний А.М.** Оцінка перспективності сортів та збагачення генофонду фундука в дендропарку ХНАУ / А.М. Полив'яний, І.Й. Ситнік, В.Є. Слюсарчук та ін. // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту ім. В.В. Докучаєва – Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2013. – № 1. – С. 119–202.
8. **Слюсарчук В.Е.** Урожайность фундука в степных условиях Украины / В.Е. Слюсарчук // Пути повышения эффективности использования и воспроизводства пищевых, кормовых и лекарственных ресурсов леса в решении задач Продовольственной программы СССР: тез. докл. всес. науч.-техн. конф., июль 1983 г. – Пенза, РИО СО ВАСХНИЛ, 1983. – С. 74–76.
9. **Слюсарчук В.Є.** Збереження та збагачення біорізноманіття ліщин та фундука / В.Є. Слюсарчук // Матер. міжн. наук.-прак. конф. «Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства». – Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. – С. 255–257.
10. **Слюсарчук В. Є.** Культура фундука: історія селекції та перспективи розведення в Україні // Ліс, наука, суспільство / Матер. міжнар. ювілей. конф., присв. 75-річчю із дня заснув. УкрНДІЛГА, 30–31 березня 2005 р. – Харків, 2005. – С.131–132.
11. **Слюсарчук В.Є.** Світова тенденція збільшення виробництва фундука та можливості України щодо власного горіхівництва / В.Є. Слюсарчук // Ліс, наука,

суспільство / Матер. міжнар. ювілей. конф., присв. 75-річчю із дня заснув. УкрН-ДІЛГА, 30–31 березня, 2005 р. – Харків, 2005. – С. 130–131.

12. **Слюсарчук В.Є.** Біорізноманіття ліщини і фундука / В.Є. Слюсарчук // Науковий вісник: збірник науково-технічних праць. – Львів: НЛТУУ. – 2006. – Вип. 16.6. – С. 11–18.

13. **Фундук** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://avgust.in.ua/uk/funduk/funduk.html>.

### **Шлапак В.П., Леонтяк Г.П. Морфологічна характеристика та перспективи використання видів роду *Corylus L.* в плантаційних культурах**

Досліджено насадження ліщини місцевого походження і фундуків, їх життєвий стан та рясність плодоношення. Проаналізовано вплив сумісного вирощування ліщини і фундука з іншими деревними породами. Доведено перспективність створення колекційно-маточних плантацій фундука. Висвітлено урожайність клонів та сортів фундука.

*Ключові слова:* ліщина, фундук, життєвий стан, плодоношення, насадження, плантація.

### **Шлапак В.П., Леонтяк Г.П. Морфологическая характеристика и перспективы использования видов рода *Corylus L.* в плантационных культурах**

Исследованы насаждения лещины местного происхождения и фундуков, их жизненное состояние и обильность плодоношения. Проанализировано влияние совместного выращивания лещины и фундука с другими древесными породами. Доказана перспективность создания плантаций коллекционных маточников фундука. Отражена урожайность клонов и сортов фундука.

*Ключевые слова:* лещина, фундук, жизненное состояние, плодоношение, насаждение, плантация.

### **Shlapak V. P., Leontyak G. P. Morphological description and prospects of the use of types of sort of *Corylus L.* implantation cultures**

Planting of hazel of local origin and filberts is investigation their vital state and abundantness of fruiting. Influence of the compatible growing of hazel and filbert is analysed with other arboreal breeds. Perspective of creation of collection-fallopian plantations of filbert is well-proven. The productivity of clones and sorts of filbert is reflected.

*Key words:* hazel, filbert, vital state, fruiting, planting, plantation.

## ВОДА КАК РЕСУРС И ТОВАР

*И.И. Игнатьев,*

старший преподаватель кафедры биологии,  
Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко

Удовлетворение потребностей человека и общества зависит от создания требуемых для жизни благ, а блага в свою очередь требуют большого количества ресурсов для их производства. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что при постоянном росте населения ресурсов всегда будет не хватать.

Одним из основных возобновляемых, хотя и ограниченных ресурсов являются пресные воды. Водные ресурсы наряду с земельными являются критически важными для цивилизации, так как система обеспечения жизни человека построена на использующих воду технологиях. При дефиците этого ресурса усиливается конкуренция за воду как между отдельными секторами экономики, так и между пользователями верхнего и нижнего течений. В роли конкурентов за воду выступают не только люди, но и экосистемы. Вода, безвозвратно используемая для сельского хозяйства и промышленности, недоступна для рек, ветландов, а также для растений и животных.

Вода – самый важный из вовлекаемых в хозяйственную деятельность человека природных ресурсов, по объему ежегодного использования она намного превосходит все вместе взятые другие добываемые ресурсы. Но дело не ограничивается забором воды из природных источников, и в процессе хозяйственной деятельности человечество использует воды значительно больше.

Во-первых, в разнообразных технологических процессах и системах производства давно используется рециклирование воды (повторное и оборотное водоснабжение). Так, например, в США в промышленном секторе каждый кубометр воды используется в среднем 17,1 раза.

Во-вторых, человечество использует воду в искусственно созданных водных объектах – водохранилищах и прудах, где она накапливается и в последующем используется для разнообразных целей: получения энергии, орошения земель, речного транспорта, рыболовства и рыбодства, рекреации и т.д.

В-третьих, человечество использует водные объекты как транзитные и очистные системы для отходов, а также для захоронения отходов.

И наконец, водные объекты являются средой обитания промысловых рыб и других гидробионтов, составляющих важную, а в ряде стран преобладающую часть рациона.

Вода обеспечивает четыре важнейшие для человечества функции:

- 1) производство продовольствия,
- 2) производство энергии и промышленной продукции,
- 3) бытовое водопотребление и удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей,
- 4) обеспечение функционирования водных и наземных экосистем.

Одной из основных характеристик любого ресурса является его ценность. Ценность воды как ресурса определяется ее биологической и потребительской значимостью для человека и общества, в том числе:

- биологической ценностью – так как вода является основой жизни на Земле;
- пищевой ценностью – вода является безальтернативным продуктом питания, ежедневная потребность в котором превышает (по массе) потребность в других видах пищи;
- продовольственной ценностью – так как производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания основано на использовании воды;
- оздоровительной, восстановительной и рекреационной ценностью для обеспечения работоспособности и продолжительности жизни;
- обеспечением санитарно-гигиенической безопасности от инфекционных заболеваний;
- термодинамической ценностью, определяющей энергетическую ценность воды как теплоносителя, используемого для переноса тепловой энергии (в системах отопления, охлаждения) и борьбы с огнем (пожарами);
- химической ценностью как универсального растворителя.

В настоящее время распространено мнение, согласно которому вода считается общим достоянием и базовой потребностью, которую лучше всего и с весьма невысокими расходами может удовлетворять государственный сектор водоснабжения. Поэтому потребителям редко приходится полностью оплачивать себестоимость воды. Даже там, где промышленные пользователи платят по существующим тарифам, такие тарифы обычно рассчитываются на основе средних затрат и без учета реальной стоимости внешних факторов, таких как необходимость очист-

ки сточных вод, а также издержек неиспользованных возможностей, например выгод, утраченных из-за невозможности альтернативного использования водных ресурсов. Основным результатом применения этого подхода является значительная недооценка и нерациональный расход воды, несмотря на все больший дефицит водных ресурсов во всем мире.

В соответствии с 4-м Дублинским принципом и «Повесткой дня для XXI века» вода имеет экономическую стоимость при всех конкурирующих видах ее использования и должна быть признана экономическим товаром.

В рамках этого принципа прежде всего признается основное право всех людей иметь доступ к качественной воде и нормальным санитарным условиям при приемлемых ценах. Управление водой как экономическим товаром – важный способ достижения социальных целей, таких как эффективное и равноправное водопользование и поощрение экономики и охраны водных ресурсов.

Вода имеет стоимость и цену как экономический товар. Стоимость и оплата – две различные вещи, и необходимо проводить четкие различия между ними. Стоимость воды при альтернативных использованиях важна для рационального распределения воды как недостаточного ресурса, являясь либо регулирующим, либо экономическим средством. Плата за воду может использоваться, чтобы повлиять на поведение людей и, таким образом, способствовать охране и эффективному использованию водных ресурсов. Она может также использоваться, чтобы гарантировать окупаемость водоснабжения и определения готовности потребителей возмещать дополнительные инвестиции в развитие водохозяйственных услуг. Большинство прошлых неудач в управлении водными ресурсами связано с тем фактом, что не признавалась полная стоимость воды.

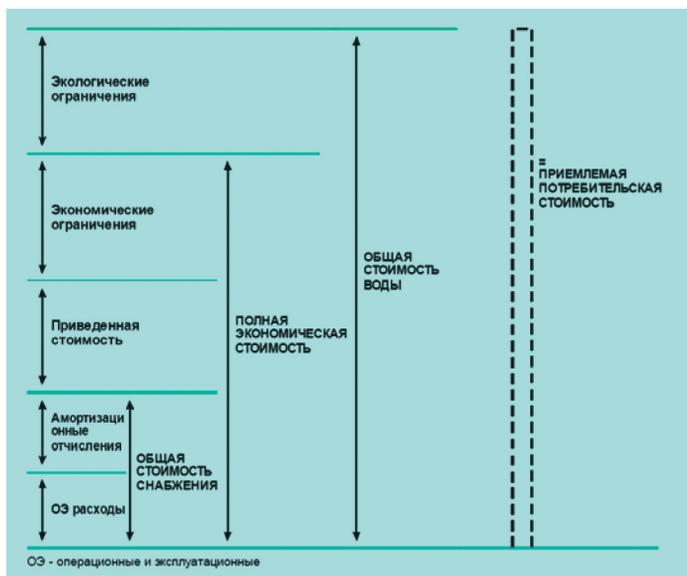


Рис. 1. Общие принципы формирования стоимости воды

**Концепция полной (общей) стоимости воды.** Общая стоимость воды включает полную экономическую стоимость и экологические затраты, связанные с охраной здоровья населения и сохранением экосистем. Полная экономическая стоимость состоит из полной стоимости поставки и управления водой, затрат на эксплуатацию и содержание и капитальных затрат, возможных затрат на альтернативное водопользование, а также экономических затрат, связанных с изменением экономической активности (рис. 1).

С экономической точки зрения, стоимость воды, которая определяется из потребительской стоимости, должна быть равна общей стоимости воды. На практике, однако, ожидается, что потребительская стоимость воды выше предполагаемой общей стоимости воды. Так происходит из-за того, что имеются определенные трудности в оценке экологических ограничений при расчете общей стоимости воды. Однако во многих случаях потребительская стоимость может быть ниже, чем общая стоимость, общая экономическая стоимость и даже ниже чем общая стоимость снабжения. Это часто случается из-за того, что социальные и политические цели доминируют над экономическими критериями. Это непосредственно сказывается и на тарифной политике. Так, по данным Всемирного банка, в списке городов с самой дорогой водой уверенно

лидируют страны Северо-Западной Европы – на них приходится все десять позиций (табл. 1). Напротив, в десятке самых дешевых городов по данному показателю семь из десяти городов расположены в регионах, серьезно страдающих от дефицита воды. При расширении списка данная тенденция сохраняется: самые дорогие тарифы на воду установлены в странах Северной и Западной Европы, самые низкие – в арабских странах, странах постсоветского пространства и развивающихся странах с ограниченным доступом к питьевой воде.

Таблица 1

**Десять городов с наиболее высоким и низким комбинированным тарифом на воду и услуги водопользования, тариф в крупных городах, 2008 г., долл./м<sup>3</sup>**

	Долл./м <sup>3</sup>
<i>Города с наиболее высоким комбинированным тарифом</i>	
Копенгаген (Дания)	8,69
Орхус (Дания)	8,20
Барлин (Германия)	7,00
Глазго (Великобритания)	6,71
Гент (Бельгия)	6,15
Франкфурт (Германия)	5,86
Кардифф (Великобритания)	5,84
Люксембург (Люксембург)	5,67
Дюссельдорф (Германия)	5,60
Гамбург (Германия)	5,58
<i>Города с наиболее низким комбинированным тарифом</i>	
Ашхабад (Туркменистан)	Бесплатно
Дублин (Ирландия)	Бесплатно
Корк (Ирландия)	Бесплатно
Белфаст (Великобритания)	Бесплатно
Триполи (Ливия)	Бесплатно
Багдад (Ирак)	0,002
Гавана (Куба)	0,009
Ташкент (Узбекистан)	0,011
Коломбо (Шри-Ланка)	0,015
Эр-Рияд (Саудовская Аравия)	0,027
<i>Цены в крупных городах мира</i>	
Париж	4,08
Лондон	3,57
Сингапур	3,43
Нью-Йорк	2,11
Москва	0,82
Пекин	0,54
Дели	0,09

Источник: GWI/OECD2008 Global Water Tariff Survey.

Причин данного парадокса несколько. Во-первых, в странах, где водопотребление субсидируется государством, цены могут быть в разы ниже или же вовсе вода будет бесплатной, как в Ирландии. Размер государственных субсидий, как правило, непрозрачный, поэтому оценить валовые расходы на воду проблематично. Во-вторых, конечный потребитель платит не за воду как таковую, а за услугу – обеспечение доступа к воде, очистку и т.д.

**Концепция «виртуальной воды».** Термин «виртуальная вода» был предложен в 1993 году Джоном Алланом для оценки косвенного использования воды человеком. Например, для производства одного килограмма пшеницы нам необходимо около 1000 л воды, т.е. «виртуальная вода» этого килограмма пшеницы, составляет 1000 л. Для мяса нам необходимо примерно в 5–10 раз больше воды (рис. 2). Он обозначает суммарное количество воды, затрачиваемое при производстве какого-либо товара или услуги. Торговля «виртуальной водой» рассматривается как один из экономических инструментов, способствующих экономии водных ресурсов в условиях их растущего дефицита.



Рис. 2. Расход «виртуальной воды» для производства продуктов питания

С торговлей продовольственными культурами или любыми другими товарами происходит виртуальный переток воды из производящих или экспортирующих стран в страны, которые потребляют и импортируют эти товары. Страны с дефицитом воды могут импортировать продук-

ты, которые требуют больших объемов воды для своего производства, вместо того чтобы производить их у себя. Таким образом, это позволяет реально сберегать воду, снижая нагрузку на свои собственные водные ресурсы или высвобождая воду для других целей.

На глобальном уровне торговля виртуальной водой имеет геополитический подтекст: она вызывает взаимозависимость между странами.

Вода является не только экономическим товаром, но и социальным благом, жизненно необходимым для выживания и развития человека и общества. Поэтому социально-экономические и экологические вопросы управления водными ресурсами являются предметом обсуждения многих региональных и международных инициатив. Так, конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году определила решение водных проблем в качестве необходимого условия устойчивого развития. Это положение развивается в основном документе конференции – «Повестке дня на XXI век». Второй Всемирный форум по водным ресурсам в Гааге в 2000 г. и Международная конференция в Бонне в 2001 г. наметили пути улучшения управления водными ресурсами в целях устойчивого развития. Гаагский форум сформулировал семь основных направлений будущих действий:

- удовлетворение базовых потребностей людей в безопасной питьевой воде и в благоприятных санитарно-гигиенических условиях;
- обеспечение продовольственной безопасности посредством более эффективного использования водных ресурсов;
- защита экосистем и обеспечение их целостности путем устойчивого управления водными ресурсами;
- совместное использование как различными хозяйствующими субъектами, так и государствами водных ресурсов на основе устойчивого управления ими;
- защита от опасностей, связанных с водой, путем управления рисками;
- управление водными ресурсами на основе определения ценности воды в экономическом, социальном, экологическом, культурном аспектах и установление такой цены на воду, которая не ляжет тяжелым бременем на бедные и уязвимые слои населения;
- рациональное управление водными ресурсами при общественном контроле и соблюдении интересов всех слоев населения.

Позднее эти направления были дополнены еще четырьмя:

- развитие более экологически безопасной промышленности, не наносящей ущерба качеству воды и потребностям в ней других потребителей;

- учет ключевой роли воды в выработке энергии для обеспечения растущих потребностей в ней;
- значение воды для быстро урбанизирующегося мира;
- обеспечение всеобщей доступности информации о водных ресурсах и водопользовании.

Первостепенное внимание было уделено водным проблемам и на Саммите тысячелетия, состоявшемся в сентябре 2000 г. в Нью-Йорке. В рамках саммита были сформулированы глобальные цели развития мирового сообщества на ближайшие десятилетия. Цели тысячелетия охватывают проблемы ликвидации нищеты и голода, доступа к образованию и гендерной политики, сокращения детской смертности и борьбы с малярией, а также обеспечения общей экологической устойчивости. Все эти цели непосредственно или косвенно затрагивают вопросы интегрированного управления водными ресурсами. Так, в 7-й цели отмечена необходимость «к 2015 г. сократить наполовину число людей, не имеющих доступа к доброкачественной питьевой воде, а также к санитарному обслуживанию». Достижение этих целей позволит не только продвинуться в решении глобальных социально-экономических проблем, но и обеспечит лучшее качество окружающей среды.

**И.Я. Попов**, заместитель директора по научной работе,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»,  
**А.И. Усенко**, заведующий НИЛ защиты и  
восстановления фитоценозов,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ**

Устойчивое развитие территорий предполагает постепенное восстановление коренных фитоценозов до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Одним из основных факторов экологической стабилизации территорий является древесная растительность.

По официальным данным, на территории левобережной части Приднестровья по состоянию на 1947 год сохранилось всего 6,1 тыс. га лесных насаждений.

За период с 1950 по 2008 г. площадь лесов Приднестровья увеличилась в 3,6 раза. Несмотря на достигнутые результаты, Приднестровье относится к одному из малолесных регионов. Общая площадь лесного фонда – около 30 тыс. га, покрыты лесом 22,5 тыс. га, что составляет 7,6% территории при оптимальной лесистости региона 15–17%. Леса Приднестровья расположены крайне неравномерно. Наибольшая лесистость территории в лесостепной зоне – 16,3%, наименьшая в южной степной зоне – 3,9%.

Леса Приднестровья относятся к лесам I группы, т.е. это леса, выполняющие преимущественно водоохранные, почвозащитные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции.

Лесорастительные условия Приднестровья благоприятны для выращивания насаждений с преобладанием дуба – коренной породы нашего региона.

На сегодняшний день леса Приднестровья представлены в основном лиственными породами, площадь которых составляет 82%, в т.ч. 29% составляют дубравы, 23% – белоакациевые насаждения, 9% – белопольевые насаждения с участием ивы древовидной и 7% – ясеневые насаждения.

Из общей площади дубрав 6142 га естественные леса с участием дуба составляют 3500 га. Все они в основном порослевого происхождения высоких генераций, с незначительным участием дуба по составу.

По данным лесоустройства 1985 года было установлено, что естественные леса с участием дуба в северной зоне Приднестровья состоят из условно-коренных древостоев с примесью субэдикаторов – граба, липы, ясеня, клена. Эти насаждения находятся уже в стадии распада. Полнота верхнего яруса находится на грани редины. Такие насаждения требуют планомерной замены. Так как естественное семенное возобновление дуба в нашем регионе является проблематичным, восстановление дубрав необходимо проводить искусственным путем, т.е. через создание лесных культур дуба.

«РНИИ экологии и природных ресурсов» разработана технология создания лесных культур дуба без раскорчевки вырубок с максимальным сохранением естественной лесной среды и использованием естественных спутников дуба. Проведение таких лесовосстановительных работ является неотложным, но эти мероприятия требуют определенных материальных затрат, что проблематично в сложившейся сегодня экономической ситуации.

Значительные объемы работ по лесоразведению в Приднестровье приходились на облесение эродированных земель. Широкое распространение при этом получила акация белая из-за легкости ее размножения, высокой приживаемости и быстроты роста. Предполагалось, что белоакациевые насаждения – это первый этап облесения, его назначение – стабилизация эрозионных процессов и восстановление плодородия почвы. Второй этап – замена белоакациевых насаждений на насаждения более ценных пород, в т.ч. с преобладанием дуба.

В итоге в Приднестровье, по данным лесоустройства 2006 года, насаждения акации белой занимают площади около 23% покрытых лесом земель, уступая при этом по площади только дубу черешчатому, площадь которого составляет 29%. Замена белоакациевых насаждений на более продуктивные и биологически устойчивые является актуальной и требует незамедлительных решений.

Кроме того, в силу различных причин в Приднестровье накопились значительные площади неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений, площадь которых занимает более 2,6 тыс. га, или более 12% покрытых лесом земель. Большинство таких насаждений представлены кленом ясенелистным – сорной для леса породой. Это фонд реконструкции, общая площадь которого в Приднестровье составляет вместе с площадью белоакациевых насаждений 7,2 тыс. га, или 35% покрытых лесом земель.

Особую озабоченность вызывают пойменные леса Приднестровья. Пойменные леса выполняют разнообразные защитные функции: водо-

охранные, руслостабилизирующие, кольматирующие, рекреационные и ландшафтно-образующие. Леса в прирусловой части отнесены к самой высокой категории защитности – водоохранные леса.

Основные площади пойменных лесов Приднестровья расположены на юге, в Слободзейском районе. Коренной тип леса – влажная берестовая дубрава. О высокой продуктивности условий произрастания говорит тот факт, что в середине XIX века в этих лесах произрастали корабельные дубравы.

В последующие годы в результате непродуманных рубок, когда не уделялось должного внимания восстановлению дуба, произошла смена его на быстрорастущий, хорошо возобновляемый корневой порослью, но менее ценный и долговечный тополь белый с примесью ясеня.

С зарегулированием стока Днестра изменились условия поемности – частота и длительность затопления, снизился уровень грунтовых вод. В целом влажные условия произрастания сменились на свежие и сухие.

На сегодняшний день состояние пойменных лесов далеко от удовлетворительного. Они представлены в основном производными белотопольниками и ясеневыми древостоями высоких генераций, многие из которых относятся к возрасту спелых перестойных.

Так, в Кицканской даче преобладают мягколиственные породы: тополь и ива древовидная – 41%, насаждения с участием дуба занимают 11% площади, ясеневые – 33%.

Из-за существующего в прошлые годы запрета на сплошные лесовосстановительные рубки в пойме Днестра накопилось много перестойных насаждений. Из общей площади мягколиственных насаждений в Кицканской даче (880 га) перестойные насаждения составляют 63%, возраст которых 60–80 лет при оптимальном возрасте рубки 30–35 лет. Несвоевременное проведение лесовосстановительных рубок приводит к потере стволовой древесины и качеству лесовосстановления вырубок.

Пойменные леса Приднестровья, произрастающие узкой полосой по берегам р. Днестр, не могут в полной мере выполнять свои водоохранные функции. Учитывая возраст водоохранных лесов, их санитарное состояние, необходимо планомерное восстановление этих лесов. При этом основное внимание при восстановлении пойменных лесов должно быть уделено выращиванию насаждений с преобладанием дуба – коренной породы пойменных фитоценозов.

Для усиления роли водоохранных лесов в выполнении своих природоохранных функций необходимо увеличить площадь водоохранных

лесов за счет низкопродуктивных земель сельскохозяйственного назначения, примыкающих к берегам рек и водоемов, с передачей их в Гослесфонд.

Повышение лесистости территории напрямую связано с облесением площадей, ранее не занятых лесом. До последнего времени лесокультурный фонд лесохозяйственного предприятия ГУП «Приднестровье-лес» был почти полностью исчерпан. За десятилетний период с 2006 по 2015 год в Гослесфонде было создано 1171 га лесных культур, в т.ч. на не покрытых лесом землях 251 га.

Из общей площади созданных лесных культур лесные культуры дуба составляют только 199 га, что явно недостаточно, учитывая благоприятные лесорастительные условия Приднестровья для выращивания этой высокопродуктивной, биологически устойчивой коренной породы нашего региона.

В настоящее время в Гослесфонд Приднестровья передано под облесение более 2000 га земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота – это списанные сады, виноградники, низкопродуктивные земли различной степени эродированности.

Наряду с лесами Государственного лесного фонда большую роль в улучшении экологической ситуации выполняют полевозащитные лесные полосы и массивные насаждения на эродированных землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования. Для условий Приднестровья с его высокой эрозионной опасностью, периодическими засушливыми сезонами и вредоносными ветрами полевозащитное лесоразведение является наиболее эффективным и экономически выгодным защитным мероприятием, обеспечивающим устойчивость, стабильность и сбалансированность природной среды республики.

Для создания законченной системы охраны сельскохозяйственных земель от эрозионных процессов необходимо к имеющимся 2,7 тыс. га лесных полос заложить дополнительно 1,7 тыс. га.

Для постановки задачи сохранения природной среды, постепенного восстановления естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность экологической ситуации в регионе, необходимо принятие следующих решений:

1. Принятие долгосрочной Государственной программы развития лесной отрасли республики в плане увеличения лесистости территории региона до оптимальных значений (15–17%).

2. Проведение очередного лесоустройства земель Государственного лесного фонда республики.

3. Лесовосстановление и лесоразведение путем создания лесных культур с преобладанием «аборигенных» ценных лесных пород, в том числе с преобладанием дуба.

4. Восстановление насаждений с преобладанием дуба в пойме р. Днестр (ур. Кицканская дача 880 га).

5. Облесение более 2000 га земель, выведенных из сельхозоборота и переданных в ГЛФ.

6. Восстановление целостности системы полезавитных лесных полос. Принятие долгосрочной программы по созданию 1700 га новых полезавитных лесополос.

7. Увеличение перечня объектов и площади комплексов и территорий природно-заповедного фонда ПМР.

*Т.Н. Мокшанцева, Л.А. Ершов,  
Е. Гнип, В. Мойсюк, А. Ткачук,  
МОУ «Бендерский теоретический лицей»,  
Г.А. Сырбу,  
ЦГиЭ г. Бендеры*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РОДНИКОВ г. БЕНДЕРЫ**

Все ли мы понимаем, какое сокровище – родник?! И как оно уязвимо, это сокровище! Можно заново построить разрушенный город, можно посадить новый лес, выкопать пруд. Но родник, если он умирает, как всякий живой организм, сконструировать заново невозможно.

Город Бендеры расположен в пределах огромной физико-географической страны – Восточно-Европейской равнины. Юг этой равнины представлен степной зоной, в пределах которой выделяют провинцию Причерноморской степной низменности. В пределах этой провинции расположена Южно-Молдавская холмистая равнина, занимающая террасы р. Днестр. Город размещается на правом берегу Днестра, к югу от впадения в него притока – реки Бык – и к северу от днестровской излучины, поворачивающей на восток – в сторону Тирасполя [1].

Территория г. Бендеры сложена террасовыми отложениями, в составе которых распространены обводненные гравийно-галечные, песчаные, лессовые и другие грунты. Большая часть территории г. Бендеры расположена на I и II надпойменных террасах. Восточная и северо-восточная окраины города приподняты до 120–160 метров над уровнем моря («Борисовские» и «Солнечные» высоты) [2; 3].

Анализ карты глубины залегания первого от поверхности горизонта грунтовых вод на территории города Бендеры показывает, что на первой террасе грунтовые воды залегают на глубине 4–8 м. Водовмещающими породами являются аллювиальные и аллювиально-делювиальные суглинки и песчано-гравийные отложения. Водоупором служат отложения среднего сармата, сложенные, в основном, глинами и реже известняками.

На II и VIII надпойменных террасах Днестра зона грунтовых вод располагается на глубине от 8 до 30 метров.

Террасы пересекают долины ручьев и балок. На их склонах уровень грунтовых вод составляет обычно 4–8 метров. В некоторых местах грун-

товые воды выклиниваются на склонах, образуя родники. В днищах балок грунтовые воды залегают на глубинах 0,2–3,5 м, а на их склонах – на глубинах 4–8 м [4].

Бытует мнение, что родниковая вода безупречно чиста и всегда пригодна для питья. Но, к сожалению, результаты хозяйственной деятельности сказываются и на качестве родниковой воды. Поэтому изучение состояния родников – необходимое условие регулирования накопившихся экологических проблем нашего города.

Объектами исследования были 4 родника, пользующиеся популярностью у населения города Бендеры.

Таблица 1

### Родники г. Бендеры

№ родника	Где расположен	Тип родника	Положение в рельефе	Гидрологическая характеристика
1 верхний	Микрорайон Солнечный, озеро «Дружбы народов»	Нисходящий	На склоне балки	Глубина залегания вод до 4 м, мощность водоносного слоя от 5 до 10 м
2	С. Протягайловка, «Фонтан»	Нисходящий	На склоне балки	Глубина залегания вод от 4 до 8 м, мощность водоносного слоя от 5 до 10 м
3	С. Гыска, ул. Ткаченко	Нисходящий	На склоне балки	Глубина залегания вод до 4 м, мощность водоносного слоя от 6 до 9 м
4	ул. Тамары Кручок	Нисходящий	Склон II террасы	Глубина залегания вод от 4 до 8 м, мощность водоносного слоя от 5 до 10 м

Центр гигиены и эпидемиологии г. Бендеры проводит оценку качества воды в родниках 1–2 раза в год. Проводить регулярный мониторинг нет возможности. Для объективной оценки состояния родников представлялось целесообразным изучить их санитарно-техническое состояние и качество вод по сезонам – осень, зима, весна, лето. Сроки обследования родников – с ноября 2013 по сентябрь 2014 г.

Структура экологического мониторинга родников включает 3 основных направления:

1. оценка показателей санитарно-технического состояния родника;
2. оценка качества родниковых вод – экспериментальная часть;
3. оценка бактериологических загрязнений – выполнена в лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии г. Бендеры.

Оценка показателей санитарно-технического состояния родников производилась на основе классификации, разработанной Московской государственной геологоразведочной академией. Санитарно-техническое состояние родников включает техническое состояние каптажа, санитарное состояние родника и санитарное состояние области его питания [11].

Гидрологические исследования родников включали определение характера выхода источника, расчет дебита (мощности) и определение температуры воды [11]. Результаты оценки санитарно-технического состояния родников и их гидрологическая характеристика представлены в *таблице 2*.

Сезонный мониторинг санитарно-технического состояния родников позволяет сделать вывод:

- в хорошем состоянии родник у озера Дружбы народов (БАМ);
- в удовлетворительном состоянии родник «Фонтан», с. Протягайловка;
- в неудовлетворительном состоянии родники по ул. Т. Кручок и в с. Гыска по ул. Ткаченко.

*Таблица 2*

**Оценка показателей санитарно-технического  
состояния родников**

Родник	Техническое состояние каптажа ТСК	Санитарное состояние родника ССР	Дебит, м <sup>3</sup> /сутки				Характер выхода источника	Т°С (воды)			
			ноябрь 2013	февраль 2014	май 2014	июнь 2014		ноябрь 2013	февраль 2014	май 2014	июнь 2014
№ 1, озеро Дружбы народов (верхний)	хорошее	хорошее	13,82	10,80	7,80	6,20	спокойный	7,9	7,9	14,0	14,0
№ 2, с. Протягайловка, «Фонтан»	удовлетворительное	удовлетворительное	51,84 сентябрь, 2014	42,30	48,25	49,30	бурлящий	12,3	3,1	12,0	12,7

Окончание табл.

№ 3, с. Гыска, ул. Тка- ченко	не- удов- лет- вори- тель- ное	не- удов- лет- вори- тель- ное	10,80 2,40* сен- тябрь, 2014	10,71	9,08	3,20	спо- кой- ный  *пре- ры- вист- ый с июня 2014	7,5	5,2	18,0	18,0
№ 4, ул. Т. Кру- чок	не- удов- лет- вори- тель- ное	не- удов- лет- вори- тель- ное	7,20 сен- тябрь, 2014	-	11,78	6,48	бур- ля- щий	-	8,2	15,0	15,0

Очень остро стоит вопрос в с. Гыска. Выход родника находится примерно на 100 м выше каптажа и соединен с ним шлангом (очень старым, с многочисленными порывами). По этой дороге идет скот на пастбища. Грязь вокруг невероятная!!! И ниже каптажа аналогичная картина. Необходимо решать вопрос с сельской администрацией и общественной.

Сравнительная оценка гидрологических показателей свидетельствует о том, что самым мощным является родник «Фонтан», с. Протягайловка, а минимальный сброс у родника с. Гыска. Разница примерно в 25 раз! Очевидно, что по пути от выхода родника к каптажу безвозвратно теряется более 50% мощности. Сезонные колебания мощности типичны для всех родников, минимальный дебит в летний период. Самая студеная вода в роднике Фонтан, видимо, он самый глубинный (табл. 2).

### Оценка качества родниковых вод

На 2-м этапе работы определяли физико-химические показатели родниковых вод по стандартным методикам в соответствии с требованиями:

- Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

- Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [5, 8].

Цветность, мутность, вкус и привкус, запах оценивали органолептически. Данные исследований представлены в *таблицах 3–6*.

Химические показатели определяли качественно и количественно. Наличие хлорид- и сульфат-ионов оценивали качественно, применяя реагенты – нитрат серебра и хлорид бария.

Количественно оценивали содержание нитратов, общую жесткость и перманганатную окисляемость.

Определение диапазона концентраций нитрат-ионов проводили методом визуальной колориметрии с реагентом дифениламином в концентрированной серной кислоте.

Для определения общей жесткости использовали комплексонометрический метод. Титрантом является трилон Б – динатриевая соль этилендиаминотетрауксусной кислоты. Индикатор – хромоген черный (Эриохром черный Т).

Происхождение и содержание органических веществ, находящихся в природных водах, весьма разнообразны. Прямое определение органических веществ в природных водах является сложной и трудоемкой задачей. Поэтому пользуются более простыми косвенными методами. Один из них – это метод перманганатной окисляемости, дающий представление о содержании в воде легко окисляющихся органических веществ.

Повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды. Наименьшую окисляемость (до 1–2 мг/л  $O_2$ ) имеют глубокие подземные воды.

Результаты физико-химических определений показателей качества воды представлены в *таблицах 3–6*.

Анализ физико-химических показателей свидетельствует о том, что по органолептическим характеристикам вода во всех родниках качественная. Однако химические показатели не такие однозначные (*табл. 3–6*).

Активная реакция вод, или pH, находится в допустимых пределах pH 6–9 [7, 8, 9]. Наблюдается тенденция к незначительному повышению в родниках по ул. Т. Кручок и в с. Гыска.

Поскольку многие жители используют воду родников для питья, важным показателем является общая жесткость [8, 9, 10]. По этому показателю в норматив входит вода из родника в с. Гыска, она относится к водам средней жесткости, а в остальных родниках вода высокой жесткости. Безусловно, употребление такой жесткой воды представляет угрозу для здоровья. Характерных сезонных колебаний жесткости не выявлено.

Таблица 3

### Результаты анализа воды в роднике № 1, озеро Дружбы народов (верхний)

Дата	Запах, балл	Привкус, балл	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Окисляемость	Об. жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>
ПДК	Не более 2-3	Не более 2-3	Не более 30	Не более 1,5-2,0	6-9	В пределах 5-7 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	В пределах 7-10	Не более 45	Не более 350	Не более 500
13.11.2013	1 неопред.	1 неопред.	Не обн.	Не обн.	6,5	1,32	12,5	>100	-	+
25.02.2014	1 неопред.	1 неопред.	Не обн.	Не обн.	7,0	1,48	12,55	>100	-	+
18.05.2014	1 неопред.	1 неопред.	Не обн.	Не обн.	7,0	1,56	12,40	>100	-	+
23.06.2014	1 неопред.	1 неопред.	Не обн.	Не обн.	7,5	0,72	12,50	>100	+	+

Таблица 4

### Результаты анализа воды в роднике № 2, с. Протягайловка, «Фонтан»

Дата	Запах, балл	Привкус, балл	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Окисляемость	Об. жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>
ПДК	Не более 2-3	Не более 2-3	Не более 30	Не более 1,5-2,0	6-9	В пределах 5-7 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	В пределах 7-10	Не более 45	Не более 350	Не более 500
13.11.2013	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7		11,58	<100	+	+
23.01.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7	2,4	11,5	<100	+	+
26.02.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7	1,16	11,39	<100	+	+
18.05.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,2	1,00	11,20	<100	+	+
23.06.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	6,5	1,44	12,55	<100	+	+

Таблица 5

### Результаты анализа воды в роднике № 3, с. Гыска, ул. Ткаченко

Дата	Запах, балл	Привкус, балл	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Окисляемость	Об. жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>
ПДК	Не более 2-3	Не более 2-3	Не более 30	Не более 1,5-2,0	6-9	В пределах 5-7 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	В пределах 7-10	Не более 45	Не более 350	Не более 500
13.11.2013	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	6,5	1,0	7,19	<100	+	+
09.02.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,5		7,35	<100	+	+
25.02.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,8	3,24	7,55	<100	+	+
18.05.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,5	2,52	7,43	<100	+	+
23.06.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	8,0	1,40	7,40	<100	+	+

Таблица 6

### Результаты анализа воды в роднике № 4, ул. Т. Кручок

Дата	Запах, балл	Привкус, балл	Цветность, градусы	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Окисляемость	Об. жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>
ПДК	Не более 2-3	Не более 2-3	Не более 30	Не более 1,5-2,0	6-9	В пределах 5-7 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	В пределах 7-10	Не более 45	Не более 350	Не более 500
13.11.2013	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	6,5	1,0	12,0	>100	+	+
23.01.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,5			>100	+	+
27.02.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,5	1,1	13,5	>100	+	+
18.05.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,6	1,16	12,90	>100	+	+
23.06.2014	1 неопред.	1 неопред.	не обн.	не обн.	7,6	1,56	13,50	>100	+	+

Экспериментальным путем подтверждено, что 10-минутное кипячение воды снижает ее жесткость примерно на 20–30%.

Изучение перманганатной окисляемости позволило выявить тенденцию к ее небольшому повышению в 2013–2014 гг. по сравнению с предыдущим десятилетием. Мы сравнили результаты с данными Центра гигиены и эпидемиологии г. Бендеры, и по этому показателю загрязненности вод лидирует родник в с. Гыска – от 2,52 до 3,244 мг  $O_2$ /дм<sup>3</sup>. Все это свидетельствует об увеличении количества легкоокисляемых органических загрязнений.

Важным химическим показателем качества воды является наличие нитратов [8, 9, 10].

Данные Центра гигиены и эпидемиологии за период с 2004 по 2013 г. свидетельствуют о наличии нитратов в водах всех родников. Причем максимальное превышение ПДК по нитратам характерно для родников у озера Дружбы народов (БАМ) и по ул. Т. Кручок.

Анализ полученных экспериментальных данных подтверждает наличие нитратов в пробах воды всех 4 родников. Превышение ПДК более чем в 2 раза наблюдается в водах родников у озера Дружбы народов и по ул. Т. Кручок (*табл. 3–6*).

Кроме нитратов, родниковые воды содержат хлориды, сульфаты, не превышающие ПДК.

### **Оценка бактериологических показателей**

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим показателям по СанПин 2.1.4.1071-01 [5].

С водой могут передаваться возбудители холеры, брюшного тифа, дизентерии и других заболеваний. Именно микробиологический состав является ведущим при оценке качества питьевой воды.

Анализ проб воды проводили в санитарно-бактериологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии г. Бендеры. Качество оценивалось по следующим показателям: общее микробное число – до 50 колоний/1мл; термотолерантные колиформные бактерии – должны отсутствовать; колифаги – до 10; термоактивные колиформные бактерии – должны отсутствовать (*таблица 7*).

Данные исследования свидетельствуют о том, что:

- ✓ кишечная палочка присутствует во всех родниках;
- ✓ наибольшая загрязненность в роднике с. Гыска, неудовлетворительны все четыре показателя – общая бактериальная обсеменен-

ность, общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) и колифаги;

✓ в осенних пробах родника «Фонтан» присутствуют 2 вида бакзагрязнений: ОКБ и ТКБ, а в зимних только колифаги;

✓ в осенних пробах родника «БАМ» присутствует только один вид бакзагрязнений – ОКБ, в зимней пробе только колифаги, превышающие ПДК в 5 раз.

Таблица 7

### Результаты санитарно-микробиологического исследования проб родниковой воды

ПДК	КМАФАнМ (общая бактериальная обсемененность), число колоний в 1 мл		ОКБ (общие колиформные бактерии)		ТКБ (термо- толерантные колиформные бактерии)		Колифаги, число в 100 мл	
	13.11. 2013	25.02. 2014	13.11. 2013	25.02. 2014	13.11. 2013	25.02. 2014	13.11. 2013	25.02. 2014
	-	-	+	-	-	-	3	56
	-	-	+	-	+	-	-	11
	58	-	+	+	+	+	-	93
	-		+		-		-	

Следовательно, вода во всех родниках не является питьевой без предварительной термической обработки (кипячение), поскольку по совокупности показателей ни один родник не является безукоризненным.

## Заключение

Таким образом, анализ данных, полученных в ходе экологического мониторинга родников г. Бендеры в период с ноября 2013 по сентябрь 2014 г., позволяет сделать следующие выводы:

1. В хорошем санитарно-техническом состоянии находится родник у озера Дружбы народов (БАМ), в удовлетворительном – родник «Фонтан» в с. Протягайловка.

2. Критическая ситуация с санитарно-техническим состоянием родников в с. Гыска по ул. Ткаченко и в Бендерах по ул. Т. Кручок.

3. Экологический мониторинг состояния родников по сезонам (осень–зима–весна–лето) не выявил резких колебаний в показателях качества воды.

4. По совокупности химических показателей родниковых вод результаты в пределах допустимых нормативов, за исключением общей жесткости и нитратов.

- Жесткость воды превышает ПДК на несколько единиц во всех родниках, кроме родника в с. Гыска. Максимальная жесткость в родниках по ул. Т. Кручок и у озера Дружбы народов.

- Содержание нитратов превышено в родниках у озера Дружбы народов и по ул. Т. Кручок.

5. Ни в одном из родников вода не является питьевой!!! Основная опасность воды в родниках связана с бактериологической загрязненностью по разным показателям.

6. Перед употреблением воду из родников необходимо кипятить. 10-минутное кипячение частично обеззараживает ее и снижает общую жесткость на 20–30%. Однако при этом не снижается количество нитратов!!!!

7. Составлены экологические паспорта родников.

8. Считаю необходимым привлечь внимание общественности и профильных служб города к решению вопроса благоустройства родников в с. Гыска по ул. Ткаченко и по ул. Т. Кручок в г. Бендеры.

## Литература

1. **Атлас ПМР.** – Тирасполь.: ПГУ им.Т.Г. Шевченко, 1996. – 32 с.
2. **Геоморфологическая** карта МССР масштаба 1:200 000 /Г.М. Билинкис и др. – Кишинев, 1988.
3. **Геоморфология** Молдавии / Билинкис Г.М., Друмья А.В., Дубиновский В.Л. и др. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 188 с.

4. **Капитальчук И.П.**, Гаврильченко В.З. и др. Схематическая карта глубины залегания первого от поверхности водоносного горизонта на территории г. Бендеры. – Тирасполь.: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2010.

5. **СанПин 2.1.4.1074-01** «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

6. **Скурлатов Ю.И.**, Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. – М.: Высш. шк., 1994. – 399 с.

7. **Трушина Т.П.** Экологические основы природопользования. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 384 с.

8. **Федорова А.И.**, Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: Владос, 2001. – 286 с.

9. **Фелленберг Г.** Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию/Пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 232 с.

10. **Химия** окружающей среды: пер. с англ./Под ред. Бокриса Дж.О.М. – М.: Химия, 1982. – 671 с.

11. Швец В.М., Лисенкова А.Б., Попов Е.В. Родники Москвы. – М.: Научный мир, 2002.

**В.И. Старыш**, канд. техн. наук,  
директор ГУ «Республиканский ботанический сад»,  
**О.В. Антюхова**, канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник,  
ГУ «Республиканский ботанический сад»

## НОВЫЕ ВРЕДНОСНЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОДАХ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Декоративные древесные культуры широко поражаются и повреждаются вредоносными агентами аборигенного и инвазивного происхождения.

Так дуб, по литературным данным, повреждает комплекс специализированных вредителей из 160 видов, кроме этого множество многоядных видов может питаться на всех частях данного растения. Тополь повреждается немногим меньшим числом вредителей – около 130, а на платане их отмечено всего около десятка. Причиняемый ими вред различен, большинство вредителей относятся к отрядам Homoptera, Coleoptera и Lepidoptera. Местные специализированные вредители из отряда Hemiptera описаны только на тополе – *Monosteira unicastata* M. R. и *M. discoidalis* Sack. [4, 5, 10, 13].

Кроме этих видов древесно-кустарниковым породам наносит вред широко распространенный в нашей зоне клоп из семейства кружевниц (Tingidae) – грушевый клоп-кружевница *Stephanitis pyri* F. Зимуют взрослые клопы под растительными остатками в верхнем слое почвы. В период распускания листьев выходят из мест зимовки. После цветения яблони и груши самки откладывают яйца, помещая их в ткань листа с нижней стороны пластинки. Личинки питаются на листьях и побегах, высасывая сок [10, 13].

Комплекс патогенов, вызывающих различные болезни древесных культур, намного меньше, но не менее опасен: гнили семян, мучнистая роса, рак, гнили ствола [4, 5, 12].

Кроме этого, каждый год наблюдается расселение вредителей из других стран и континентов. По данным ЕОЗР (Европейская организация по защите растений), только за последние десятилетия на Европейский континент проникло свыше 8000 видов чужеродных (адвентивных) видов, среди которых более 70% составляют насекомые. Такие виды, благодаря их высокой способности к расселению (вагиль-

ности) и генетическому полиморфизму, быстро расширяют границы своих вторичных ареалов, адаптируются в зонах инвазий и вызывают существенные нарушения структуры и функционирования экосистем. Это приводит к серьезным экономическим, экологическим, а иногда и социальным последствиям [9].

В Италию (в г. Падуа) из Северной Америки завезен новый фитофаг – платановый клоп-кружевница *Corythucha ciliata* Say. Он был отмечен в таких странах, как Чехословакия, Румыния, Болгария, в России – в Краснодаре (в 1999 г.), Сочи, Славянске-на-Кубани. Платановый клоп-кружевница так уничтожает платаны, что во Франции его называют «платановым тигром» [6, 8]. В 1990 г. специальное обследование не выявило этого вредителя в Молдавии, западной Украине и Закарпатье [11].

В природных лесах и рукотворных насаждениях Северо-Западного Кавказа кружевница дубовая *C. arcuata* Say – второй адвентивный вид – обнаружена 24 июля 2016 года, предполагается, что проникновение данного чужеродного вредителя в леса Абинского, Крымского и Новороссийского лесничеств имело место еще в 2015 году [1]. В 2003 году вид был включен в тревожный список (Alert List) Европейской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР). Вредоносность вида проявляется и в распространении некоторых грибных заболеваний дуба [3].

Ю.И. Гниненко [7] описывает следующих инвазивных американских клопов-кружевниц, которые потенциально также могут попасть на европейский континент: инжирный *Corythucha confraternal* Gibb., вязовый *C. ulmi* Osborn et Drake, ивовый *C. elegans* Drake, тополевый *C. salicata* Gibson, сливовый *C. padi* Drake, ольховый *C. pergandei* Heidemann.

Явления миграции вредителей отмечены и на территории Приднестровья.

Наблюдения проводили на территории ГУ «Республиканский ботанический сад» (РБС) и зеленых насаждений г. Тирасполя.

Первым в 2011 году на территории Приднестровья был выявлен платановый клоп-кружевница в платановых аллеях центральной части города. Клоп заселяет нижнюю поверхность листьев платана кленолистного, или лондонского (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.). Поврежденные листья обесцвечиваются (рис. 1) и покрываются экскрементами. Клопы зимуют под корой, заселение происходит при полном распускании листьев. Взрослые кружевницы белесого цвета и около 3 мм в длину (рис. 2). Питается взрослая платановая кружевница и ее личинки соком листьев, приводя к потере листовой массы растений, ухудшению фото-

синтеза и дыхания деревьев, раннему листопаду, потере эстетического вида парковой зоны и гибели деревьев [2].



Рис. 1. Обесцвечивание листьев в результате питания платановой кружевницы

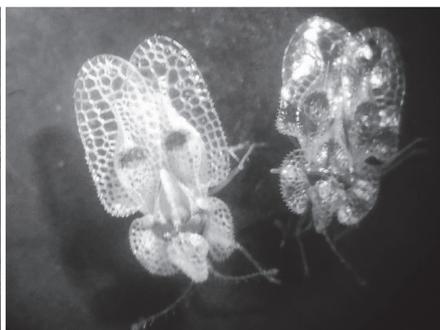


Рис. 2. Слева – платановый клоп-кружевница, справа – дубовый клоп-кружевница (имаго)

*C. ciliata* зимует на стадии имаго под корой (рис. 3) или возле дерева в листовом опаде. Дает 2–3 поколения за лето. Одна самка способна отложить до 350 яиц. Личинки платановой кружевницы черные, округлые, плоские и до четвертой линьки держатся вместе (рис. 4). Иногда на листьях встречаются только личинки или только имаго.



Рис. 3. Зимующие клопы под корой

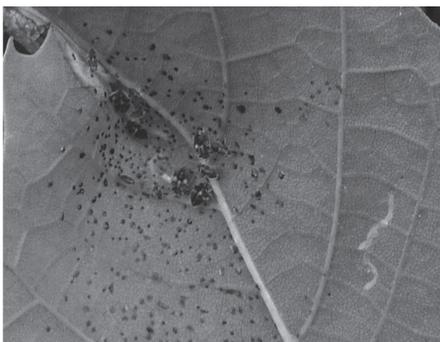


Рис. 4. Личинки платановой кружевницы

В последние годы наблюдается поражение платанов болезнями. Признаки некроза ветвей и листьев (*Apiognomonia veneta*) появляются в мае. Погибает весь молодой прирост (рис. 5). Ослабленное растение поражается мучнистой росой, которая отмечена в Тирасполе с 2015 года.



Рис. 5. Гибель молодых листьев платана (РБС, 2014 г.)

Описанные три вредоносных агента платана не только резко снижают его декоративность, но и приводят к гибели его отдельных частей, а то и всего дерева в целом.

Обследование растений ботанического сада 25 июля 2016 года выявило наличие взрослых клопов и яйцекладок инвазивного вида – *S. arcuata* (рис. 2, 6) – на листьях дуба красного *Quercus rubra* L. Листья практически не несли признаков дехромации (хлороза), значит заселение произошло недавно, в текущем году.



Рис. 6. Дубовая кружевница на дубе (РБС)

Уже через месяц все растения произрастающих здесь видов дуба (черешчатого *Q. robur* L., черешчатого ф. пирамидальной *Q. robur f. fastigiata* DC., каштанолистного *Q. castaneifolia* С.А.М., крупноплодного *Q. macrocarpa* Michx.) были заселены данным вредителем. В результате питания листья обесцвечиваются, покрываются экскрементами с нижней стороны. Хлороз на темноокрашенных листьях дуба резко заметен. В это время на один лист приходилось 10 личинок и 2,6 имаго дубовой кружевницы.

В городских посадках в 2016 году на листьях тополя белого *Populus alba* L. обнаружено повреждение колюще-сосущим вредителем – клопом. Он определен как *Monosteira unicastata*.

Дальнейший мониторинг позволит контролировать появление инвазивных потенциальных вредителей древесных пород: вязового, ивового, тополевого, сливового и ольхового клопов-кружевниц.

За последние пять лет выявлено четыре опасных, ранее не отмечаемых в Приднестровье объекта, вредящих древесным породам: платановый и дубовый клопы-кружевницы, некроз ветвей и листьев и мучнистая роса платана. Первые два являются адвентивными, североамериканскими видами.

Необходимо активизировать профилактическую работу и целенаправленную системную борьбу с агрессивными адвентивными видами вредителей и болезней.

## Литература

1. **Абасов М.М.**, Блюммер А.Г. Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) // Карантин растений: наука и практика. – Декабрь, 2012. – С. 41–43. – Режим доступа: [http://vniikr.ru/files/Doc/publ/p\\_krn1212.pdf](http://vniikr.ru/files/Doc/publ/p_krn1212.pdf).

2. **Антохова О.В.** Изучение энтомофауны платана кленолистного (*Platanus acerifolia* Willd.) в зеленых насаждениях Тирасполя // Проблеми сталого розвитку агросфери // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2011. – С. 31–32.

3. **Блюммер А.Г.** Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera, Tingidae) в Европе и Азии: особенности распространения и вредоносность // XIV съезд русского энтомологического общества. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 60. – Режим доступа: [http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/pdf/xiv\\_congress\\_res\\_2012.pdf](http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/pdf/xiv_congress_res_2012.pdf).

4. **Вредители** и болезни цветочно-декоративных растений / Ю.В. Синадский, И.Т. Корнеева, И.Б. Добровичинская и др. – М.: Наука, 1982. – 592 с.

5. **Гаршина Т.Д.**, Холявко В.С. Механизация работ и защита растений в декоративном садоводстве. – М.: Агропромиздат, 1990. – 270 с.

6. **Гниненко Ю.И.** Инвазии чуждых видов в лесные сообщества // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов: материалы круглого стола Всерос. конф. по эколог. безопасности России (Москва, 4–5 июня 2002 г.). – М., 2002. – С. 65–74.

7. **Гниненко Ю.И.** Клопы-кружевницы рода *Corythucha* – опасность для древесно-кустарниковых растений Старого Света // Вестник Московского государственного университета леса. – Москва, 2008. – С. 60–62. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/klopy-kruzhevnytsy-roda-corythucha-opasnost-dlya-drevesno-kustarnikovyyh-rasteniy-starogo-sveta>.

8. **Гниненко Ю.И.** Новые фитофаги древесно-кустарниковых пород на территории Украины // Лісівництво і агролісомеліорація: збірник наукових праць. – Харків, 2004. – Вип. 105. – С. 242.

9. **Гричанов И.Я.**, Белякова Н.А., Вилкова Н.А., и др. Фитосанитарные вопросы на XIV съезде русского энтомологического общества // Защита и карантин растений. – 2013. – № 1. – С. 53–55.

10. **Гусев В.И.** Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 472 с.

11. **Потенциальные** карантинные вредители леса в СССР / А.Д. Орлинский, И.К. Шахраманов, С.Ю. Муханов и др. В.Ю. Масляков // Защита растений. – 1991. – № 11. – С. 37–42.

12. **Соколова Э.С.** Инфекционные болезни деревьев и кустарников в насаждениях Москвы: монография / Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева. – М.: Изд-во Московского гос. ун-та леса (МГУЛ), 2009. – 130 с.

13. **Справочник** по защите леса от вредителей и болезней / И.В. Тропин, Н.М. Ведерников, Р.А. Крангауз и др. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 376 с.

**В.Ф. Хлебников**, проф., д-р с.-х.наук,  
**Н.Е. Онуфриенко**, доц., канд. с.-х.наук,  
Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

## **БОТАНИЧЕСКИЙ САД ПГУ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ НАУКИ И ПРОСВЕЩЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ**

Ботанический сад является необходимым структурным подразделением современного университета. Особенно важное значение имеет ботанический сад для университетов, имеющих биологическое, сельскохозяйственное, медицинское, экологическое, педагогическое направления подготовки специалистов. Ученый совет ПГУ в 2000 году принял решение о создании ботанического сада на базе ранее существовавшей «Агробиостанции», расположенной в черте г. Тирасполя, на высокой пойме р. Днестр, и отделенной от нее насыпной дамбой. В геоморфологическом отношении участок представляет собой равнину площадью 9,6 га.

Работы по созданию ботанического сада были начаты с проектирования объекта: были проведены геологические, геоморфологические, гидрологические, почвенные и ботанические исследования. Специалисты проектной группы выезжали в ботанические сады Украины и Молдавии с целью ознакомления с вопросами проектирования ботанических садов. Значительную помощь в этом вопросе оказали специалисты Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко г. Киева. При закладке экспозиционных участков ориентировались, в основном, на их рекомендации. При организации территории, расположении композиционных элементов, в том числе дорожно-тропиночной сети и защитной зоны, ориентировались на рекомендации белорусских ученых. Проектные работы были завершены в 2004 году. С этого периода началось фактическое строительство ботанического сада. При этом учитывалось и то обстоятельство, что предполагалось строительство первого для условий Молдавии и Приднестровья ботанического сада университетского типа.

Первые работы были связаны с переносом запроектированных составляющих элементов ботанического сада в натуру. Ниже приводим краткую характеристику этих объектов.

Периметральная защитная зона создана из аборигенных пород и служит для защиты территории от неблагоприятных явлений природы. Ширина ее в среднем составляет от 10 до 15 м, площадь – 1 га.

Опорная композиция дорожно-тропиночной сети, которую можно охарактеризовать как условно веерную, создавалась с использованием существующих и вновь проектируемых дорог и троп.

Инженерные линии и хозяйственная часть с административно-учебным, лабораторным корпусом и другими вспомогательными сооружениями остаются прежними.

Партерная часть площадью 0,5 га расположена между зданиями и выполнена в регулярном стиле с начала строительства комплекса водных бассейнов.

Водное зеркало площадью 0,2 га, предусмотренное проектом, по причине отсутствия средств пока не планируется.

Дендрарий, примерно составляющий 60% от общей площади (6,0 га), состоит из:

- кониферетума и покритосеменных родовых комплексов, создаваемых в основном по систематическому типу с элементами ландшафтной архитектуры на основе лесообразующих пород региона и коллекции растений различных географических регионов мира;

- монокультурных садов (розарий, сиригарий);

- участка вьющихся растений;

- коллекции карликовых, теплолюбивых, цветочных и других растений различного целевого назначения, которые эпизодически произрастают в разных местах территории, выполняя функции как декора, так и учебного процесса;

- фрутицетума (участок красивоцветущих кустарников), созданного благодаря проведенной рекультивации участка, где ранее располагался склад каменно-щебенчатых смесей;

- альпийского сада (альпинарий), который создан путем селективной засыпки (дренажный камень – суглинистый грунт – гумусированная почва), находящийся на территории высоковольтной опоры, срезанной на высоте 2,5 м и состоящей из железобетонных столбов толщиной 0,5х0,5 м с расстоянием между ними 3 м (площадь – 0,1 га), находится в стадии подготовки к посадке соответствующих альпинариям растений.

Питомник расположен в северо-восточной части территории и состоит из посевного и маточного отделений, школы крупномерных саженцев и культивационных сооружений по укоренению зеленых и зимних стеблевых черенков. Площадь питомника составляет около 1 га.

Факультетам и кафедрам университета ежегодно выделяется около 0,5 га земли для проведения учебных и научных экспериментов.

Для создания коллекционного фонда необходимо привлечение большого биологического материала в виде семян, сеянцев, саженцев, черенков и др. Этот вопрос являлся и является самым сложным в связи с тем, что Приднестровская Молдавская Республика не признана международным сообществом, а это затрудняет договорные взаимоотношения с родственными предприятиями других государств. Поэтому привлечение новых видов растений, которыми любезно делились коллеги из других ботанических садов и дендрариев Украины, Молдавии и Российской Федерации, большей частью проходило достаточно сложно при пересечении государственных границ. Несмотря на это, менее чем за 15-летний период удалось собрать коллекцию только древесно-кустарниковых пород в количестве более 600 видов, форм и сортов, не считая цветочных, лекарственных, пищевых и других растений. Следует отметить тот факт, что климатические условия Северного Причерноморья, куда входит и Приднестровье, позволяют произрастать многим видам растений из различных климатических зон земного шара. Поэтому на протяжении многих лет шла стихийная интродукция, когда граждане привозили различные растения из зарубежных стран и высаживали их не только на своих огородах, дачах, а и в городских условиях. Поэтому проведенные обследования этих объектов позволяли и позволяют обнаруживать новые и редкие для наших условий таксономические единицы и переносить их в ботанический сад.

Несмотря на «молодость» ботанического сада, созданный коллекционный фонд служит базой экспериментальных работ и источником новых ценных растений, которые вот уже в течение пяти лет передаются как физическим, так и юридическим лицам в целях озеленения. Особые деловые отношения сложились у нас со службами охраны природы, предприятиями «Спецзеленстроя», дирекциями городских парков и предприятиями лесного хозяйства.

Организация ботанического сада университетского типа в г. Тирасполе указывает на его роль и место как научного и методического центра в области интродукции и акклиматизации растений, озеленения и декоративного садоводства, который мог бы объединять по этим направлениям дендрологические объекты Приднестровья.

Учитывая небольшой срок существования ботанического сада, еще не сформировалась своя научная деятельность, поэтому, как отмечалось ранее, научные исследования по интродукции растений проводятся лабораторией «Биоинформатика» естественно-географического факультета университета.

В целях обмена результатами деятельности и возможности публикации научных работ специалисты ботанического сада и лаборатории

«Биоинформатика» участвуют в конференциях, проводимых Советом ботанических садов России и Украины. За этот период опубликован ряд научных статей, в которых излагались вопросы, касающиеся становления ботанического сада, результаты интродукционной работы, проблемы, стоящие перед коллективом.

В настоящее время ботанический сад является не только научным и учебным подразделением университета, но и культурно-просветительским учреждением, в задачи которого входит распространение знаний по ботанике, экологии, охране природы, биологическому разнообразию и рациональному использованию природных ресурсов. Ежегодно ботанический сад посещают многочисленные группы учащихся общеобразовательных школ и преподаватели различных учебных заведений.

Ботанический сад, как учебная база университета, позволяет многочисленным группам студентов естественно-географического, аграрно-технологического и медицинского факультетов проводить аудиторные занятия по таким дисциплинам, как ботаника, дендрология, энтомология, фитопатология, комплекс дисциплин по экологии, сельскому хозяйству и лесному делу. Кроме этого, студенты университета и учащиеся колледжей городов республики проходят на базе ботанического сада учебные и производственные практики.

Многочисленные граждане, любители растений, посещают ботанический сад не только для познания новых видов, но и сами часто приносят растения с целью их идентификации и с предложением произвести их посадку на нашей территории. Ботанический сад, особенно в вегетационный период, часто посещают представители телевидения, радио и печати. Это, безусловно, является положительным фактом с точки зрения пропаганды нашей деятельности по ботаническим, экологическим, эстетическим, ландшафтно-архитектурным, лесоводственным и другим направлениям, связанным с познанием растительного мира.

На территории ботанического сада заложен мемориальный участок, где почетные граждане Приднестровья и его гости могут посадить дерево на память о посещении этого замечательного объекта. Здесь растут деревья, посаженные видными учеными университета и Российской академии естественных наук, Президентом республики и депутатами Верховного Совета Приднестровья, руководством университета. Это играет положительную роль в вопросе привлечения внимания широкой общественности, руководства университета и республики к решению проблем ботанического сада, экологического и биологического образования.

Ботанический сад ПГУ призван обеспечить значительный социальный эффект в плане улучшения санитарно-гигиенических условий го-

рода, придания ландшафту более привлекательного вида, увеличения процента озеленения территории и стабилизации экологического равновесия, распространения новых перспективных декоративных растений.

Благодаря исследовательской работе ботанический сад получил известность не только в Приднестровье, но и в родственных учреждениях Украины и Молдавии, с которыми поддерживаются научные связи.

Особую актуальность имеют вопросы исследования ботанических объектов Приднестровья, например таких, как Республиканский ботанический сад, Ботанический сад ПГУ, Дендрарий института экологии и природных ресурсов, парк-дендрарий сельскохозяйственного техникума и санатория «Днестр» в г. Каменка, а также других адвентивных ботанических объектов, расположенных на территории школ, предприятий, детских садов, скверов административных зданий в населенных пунктах нашей республики. Изучение этих объектов позволит получить ценнейший материал процесса интродукции, акклиматизации и натурализации растений. Если в Молдове процесс изучения старинных парков и других дендрологических объектов, начал изучаться сразу в послевоенный период, то для Приднестровья, очевидно из-за отсутствия старинных парков, данный вопрос практически не поднимался, даже после создания парка-дендрария ПНИИСХ г. Тирасполя.

В настоящее время ряд ботанических объектов Приднестровья являются научно-исследовательскими учреждениями (Республиканский ботанический сад, Ботанический сад университета и Дендрарий института экологии и природных ресурсов), однако дендрофлора республики изучена недостаточно.

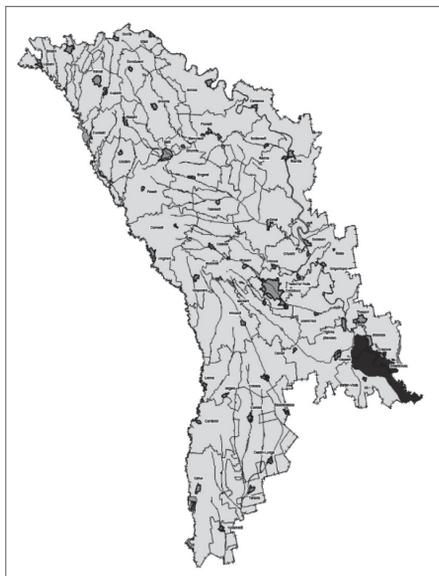
Следует отметить, что научные исследования и практическая деятельность слабо связаны друг с другом, хотя их необходимо осуществлять в рамках единой темы по интродукции объектов растительного мира.

Известно, что в большинстве республик СНГ и зарубежных странах имеются свои советы ботанических садов, которые, соответственно, входят в международные ботанические советы. Это позволяет им вырабатывать определенную ботаническую и экологическую политику, что исключает дублирование в проведении исследований, позволяет обмениваться опытом работы и полученным материалом.

В связи с изложенным считаем, что пришла пора и настоятельная необходимость создания Совета ботанических садов и дендропарков Приднестровья.

**Т.Д. Изверская**, к.б.н.,  
**В.С. Гендов**, к.б.н.,  
Экологическое общество «Биотика»,  
Ботанический сад (Институт) АНМ

**РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ  
КЛЮЧЕВЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ  
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА  
В РАМСАРСКОМ САЙТЕ «НИЖНИЙ ДНЕСТР»**



*Рис. 1.* Рамсарский сайт «Нижний Днестр» (составил Сыродоев Г.Н.)

Территория «Нижний Днестр» (*рис. 1*) получила официальный международный статус сайта 1316 (3MD003) в Рамсарской конвенции 20 августа 2003 г. В соответствии с Законом № 1538-XIII от 25 февраля 1998 г. о фонде природных территорий, охраняемых государством, [14], Рамсарский сайт «Нижний Днестр» введен в число охраняемых государством территорий (Глава 131. Водно-болотные угодья международного значения).

Национальная экологическая сеть Республики Молдова (НЭС) должна быть построена в соответствии с Законом об экологической сети и Национальной программой по созданию национальной экологической сети на 2011–2018 гг., что определяет необходимость научных исследований биоразнообразия территорий-ядер (ключевых) НЭС. Рамсарский сайт «Нижний Днестр» включает большой фрагмент Днестровского экологического коридора международного значения панъевропейской экологической сети. По оценке 2012 года [5], в пределах сайта выделены 8 территорий-ядер НЭС (рис. 2) из 103 идентифицированных по всей стране: международного уровня – 1 («Талмазские плавни»); национального уровня – 3 («Чиобурчиу-Рэскэец», «Поляска», «Болото Тогай»); локального уровня – 4 («Кицканский лес», «Турецкий сад», «Копанка-Леунтя-Талмаза» и «Паланка»).

Выявление флористического состава растительных сообществ на выделенных для обследования территориях регулярно проводилось в период 1998–2014 гг. по всей территории сайта. Используются методы полевых обследований флоры и растительности [7]. Для каждой территории приведен полный список видов сосудистых растений и растительных сообществ.

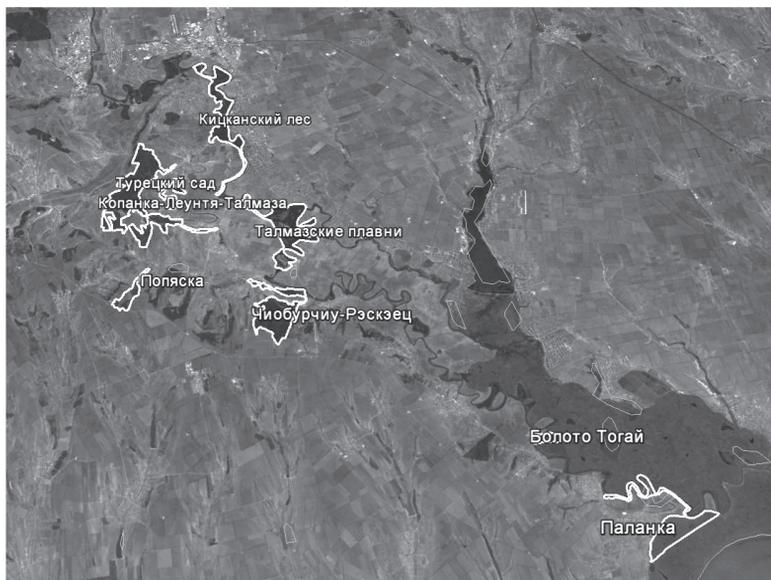


Рис. 2. Ключевые территории национальной экологической сети Республики Молдова в пределах Рамсарского сайта «Нижний Днестр»

Перечень редких видов растений составлен на основании литературных данных [4, 5, 10, 11], материалов гербария Ботанического сада (Института) Академии наук Молдовы и данных собственных исследований флоры. Редкие виды ключевых территорий в пределах сайта учтены в соответствии с Операционным списком, составленным при разработке Концепции национальной экологической сети [2] и дополненным при реализации проекта “**Development of the National Ecological Network of Moldova as part of the Pan-European Ecological Network, with emphasis on transboundary cooperation**” [1, 5, 6]. Ценность редких видов на европейском уровне определена по материалам международных соглашений – Директивы ЕС 92/43/ЕЕС от 21 мая 1992 г. о сохранении природных местообитаний и дикой фауны и флоры [17] и Конвенции по сохранению европейской дикой природы и естественных местообитаний (Бернская) [16]. Учтен охранный статус редких видов в Республике Молдова [14, 19], Приднестровской Молдавской Республике [8], Украине [12] и Румынии [15]. Номенклатура видов указана в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [13].

Рамсарская территория «Нижний Днестр» выделена на базе исследований биоразнообразия, реализованных Экологическим обществом «BIOTICA». Наиболее полные данные о биоразнообразии сайта получены за последние 17 лет в основном в природоохранных проектах Экологического общества «BIOTICA».

Оценка территорий-ядер национальной экологической сети выполнена по системе критериев, описанной в Концепции [2] и позже обновленной [1]. Ядра включают как охраняемые государством природные территории или их части, так и земли аграрного и лесохозяйственного использования [5]. Зонирование и меры управления определены в Плане управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр» [9].

Территория Рамсарского сайта «Нижний Днестр» находится в юго-восточной части Молдовы, на обоих берегах Днестра, в правобережной части – в 8 км южнее г. Бендеры, в левобережной – от южной границы с Слобозия и до границы с Украиной (рис. 1). Сайт охватывает территории районов Кэушень, Штефан-Водэ и Слобозия.

Сайт расположен в зоне контакта Подольско-Молдавского и Дунайского лесостепных и Азово-Черноморского степного биогеографических регионов. Он приурочен к геоботаническим округам типчаково-ковыльных степей и пойменной растительности Южно-Молдавского Приднестровья Евроазиатской степной области, краем захватывая округ субаридных гырнецовых дубрав [3, 4]. Сайт включает разнообразные местообитания, соответствующие программе НАТУРА 2000 [18]. Биотопы представлены 15 природными наземными и 7 водными типами [9].

В составе флоры природных растительных сообществ сайта выявлено более 850 видов сосудистых растений. Преобладающее большинство из них (813 видов) приурочены к выделенным на территории сайта ключевым территориям НЭС Республики Молдова. Среди них встречаются 89 редких видов растений, представленных различными по численности локальными популяциями. В Операционный список включены 69 видов [1, 6]. В Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [8] включены 27 редких видов растений, выявленных в территориях-ядрах НЭС в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»: 1 критически угрожаемый (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.), 2 угрожаемых (*Astragalus excapus* L. и *Nymphaea alba* L.), 23 уязвимых (*Adonis vernalis* L., *Anemone sylvestris* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Campanula persicifolia* L., *Convolvulus lineatus* L., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Inula helenium* L., *Iris aphylla* L., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Ornithogalum kochii* Parl., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb., *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul., *Salvinia natans* (L.) All., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Stipa tirsia* Stev., *Trapa natans* L.) и 1 вид (*Colchicum triphyllum* G. Kunze) с дефицитом данных. Государством в Республике Молдова охраняются 46 видов [14] (категории редкости<sup>1</sup> II, III, IV, VIII), в том числе 18 видов категории II, 4 – категории III, 1 (*Vitis sylvestris* C.C. Gmel.) – категории II-III, 1 (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.) – категории II-IV, 1 (*Euonymus nanus* Bieb.) – категории III-IV, 9 – категории IV и 12 видов категории VIII. Наиболее редкие и ценные из них (20 видов) включены в Красную книгу Республики Молдова [19], в том числе 7 критически угрожаемых (категория CR) – *Colchicum triphyllum* G. Kunze, *Erodium ciconium* (L.) L'Her., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt, *Medicago rigidula* (L.) All., *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Trapa natans* L., 9 угрожаемых (EN) – *Convolvulus lineatus* L., *Crambe tataria* Sebeok, *Nymphaea alba* L., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Potentilla astracanica* Jacq., *Salvinia natans* (L.) All., *Stipa dasyphylla* (Lindem.) Traut., *Stipa tirsia* Stev., *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. и 4 уязвимых вида (VU) – *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Cyperus glomeratus* L., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. и *Scirpus triquetter* L.

---

<sup>1</sup> категории редкости II – вид, находящийся под угрозой исчезновения, III – вид, численность которого сокращается катастрофически быстро, что может поставить его под угрозу исчезновения, IV – редкий вид, VIII – вид, не вызывающий опасений.

Из выявленных редких видов обследованных ядер в Красную книгу Украины [12] включены 26 видов растений, а в Красную книгу Румынии [15] – 12 видов. Наиболее редкими (с различным статусом редкости) для региона Северного Причерноморья в целом являются 53 вида сосудистых растений, включенных в Красные книги Приднестровской Молдавской Республики, Республики Молдова, Румынии и Украины. Из них только *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. (рис. 3) включена во все региональные Красные книги.



Рис. 3. *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit

Присутствуют виды из списка Бернской конвенции – *Crambe tataria* Sebeok, *Salvinia natans* (L.) All. и *Trapa natans* L.), а также из Приложений II и IV Директивы по местообитаниям – *Crambe tataria* Sebeok и *Iris aphylla* L.

Большую ценность ключевых территорий сайта представляют редкие эндемичные виды Понтической провинции: *Gonolimon besserianum* (Schult.) Kuhn., *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul. Ценность определяется также присутствием реликтов, таких как *Euonymus nanus* Bieb., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Salvinia natans* (L.) All., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Trapa natans* L. и *Vitis sylvestris* C.C. Gmel.

**Представленность редких видов в ключевых территориях национальной экологической сети Республики Молдова в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»**

Ключевые территории национальной экологической сети Республики Молдова в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»	Общее число редких видов	Число редких видов, включенных в					
		Красную книгу Приднестровья (2009)	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красную книгу Республики Молдова (2015)	Списки Бернской конвенции (1979)	Приложение II Директивы по местобитаниям (1992)	Операционный список
Талмазские плавни	24	6	9	6	2		18
Чиобурчиу-Рэскэец	40	14	20	3	1	2	33
Поляска	25	8	17	2		1	16
Болото Тогай	4		2				4
Кицканский лес	1	1	1	1			13
Турецкий сад	22	6	11	5	2	1	15
Копанка-Леунтя-Талмаза	34	12	20	8			21
Паланка	4	1	2	2	1		6

Роль ключевых территорий национальной экологической сети Республики Молдова в Рамсарском сайте «Нижний Днестр» в поддержании редких видов сосудистых растений, представленных различными по степени редкости и численности локальными популяциями довольно значима.

Наиболее богаты флористически территории-ядра национального уровня «Чиобурчиу-Рэскэец» и локального уровня «Копанка-Леунтя-Талмаза» (табл. 1), включающие степные, лесные, луговые и водноболотные биотопы.

## Литература

1. **Андреев А.** и др. Руководство по оценке территорий-ядер экологической сети. ЭО «БИОТИКА». – Кишинэу, 2014. – 50 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.biotica-moldova.org/library/CoreAreasAssessment\\_Guide\\_rus.pdf](http://www.biotica-moldova.org/library/CoreAreasAssessment_Guide_rus.pdf).
2. **Андреев А.В.**, Изверская Т.Д. и др. Концепция создания экологической сети Республики Молдова /Сборник научных статей «Академику Л.С. Бергу – 125 лет». – Бендеры, 2001. – С. 153–215.
3. **Андреев В.Н.** Карта растительности Молдавской ССР (с включением Украины между Днестром и Прутом). – Кишинев, 1952.
4. **Гейдеман Т.С.** Определитель высших растений МССР. Изд. 3-е. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 636 с.
5. **Директория** ключевых территорий национальной экологической сети Республики Молдова /A. Andreev, G. Şabanova, T. Izverskaia [et al.]. Chişinău: „Elena-V.I.” SRL, 2012. – 700 p.
6. **Изверская Т.Д.**, Гендов В.С., Шабанова Г.А. Операционный список сосудистых растений Республики Молдова //Dendrology, floriculture and landscape gardening. Materials of Int. Sci. Conf. Vol. – 2. Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Ukraine, June 5–8, 2012. – P. 29.
7. **Корчагин А.А.** Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Т. III. – Л.: Наука, 1964. – С. 39–202.
8. **Красная книга Приднестровья** /Мин. природных ресурсов и экол. контроля Приднестр. Молд. Респ. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.
9. **План** управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр» /Андреев А., Е. Анিকেев, Г. Шабанова, Т. Изверская [и др.]; под общей ред. А. Андреева. Chişinău: „Elena-V.I.”. 2011. – 574 p.
10. **Смирнова-Гараева Н.В.** Редкие растения Днестра и его водоемов // Охрана природы Молдавии. Вып. 13. – Кишинев: Штиинца, 1975. – С. 88–98.
11. **Смирнова-Гараева Н.В.** Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. – Кишинев, 1980. – 134 с.
12. **Червона** книга Украпини. Рослинний світ /Під ред. Я.П. Дідуха. – Киев: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
13. **Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
14. **Экологическое** законодательство Республики Молдова (1996–1998). Кишинев: Экологическое общество «БИОТИКА», 1999. – 233 p.
15. **Cartea** Roşie a plantelor vasculare din România /Gheorghe Dihoru, Gavril Negrean. Bucureşti: «Editura Academiei Române», 2009. – 630 p.
16. **Convention** on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, Switzerland. 1979. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/104.htm>.
17. **Council Directive** 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, O.J. L206, 22.07.92.1992. – P. 0007-0050.
18. **The Interpretation** Manual of European Union Habitats. EUR 28. European Commission. DG Environment. April, 2013. – 144 p.
19. **The Red Book** of the Republic of Moldova. III edition. Chişinău: Î. E. P. „Ştiinţa”, 2015. – 492 p.
20. <http://www.google.com/earth/>.

*Т.Д. Шарапановская, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов,  
О.В. Ионица, С.В. Чур, С.И. Филипенко,  
Д.П. Богатый, А.Н. Ребдев, И.Г. Федоров,  
О.С. Безман-Мосейко, А.А. Тищенко,*  
Государственный заповедник «Ягорлык»

## **БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»: СОСТОЯНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ К 2016 ГОДУ**

Растительный покров региона трактуется ботаниками неоднозначно. Вслед за В.Н. Андреевым (1952, 1953) мы рассматриваем территорию заповедника «Ягорлык» в составе округа пушисто-дубовой лесостепи, относящегося к присредиземноморской Балкано-Мезийской лесостепной провинции Евразийской степной области (Лавренко, 1980). Из зональных типов здесь встречаются только слабо сохранившиеся куртинные редколесья из дуба пушистого (*Quercus pubescens*) и фрагменты луговых степей, представленные главным образом петрофитными вариантами.

В 60-е годы XX века интенсивно стравленные склоны были почти полностью оголенными. В 1975 году (до организации заповедника) для укрепления склонов и борьбы с эрозией берега Ягорлыкской заводи и склоны балок были облесены посадками древесно-кустарниковых пород с преобладанием интродуцентов. В настоящее время лесопосадки покрывают большую часть склонов – около 459 га (при общей лесопокрытой площади 506 га). Зональная растительность занимает крайне малые по площади участки.

Леса из дуба пушистого – субсредиземноморского вида, находящегося в регионе на северо-восточном пределе ареала, представлены низкорослыми древостоями, чередующимися со степными полянами («гырнецами»), для которых характерны южные варианты луговых ковыльно-типчакowo-разнотравных степей с участием ковылей (*Stipa tirsа*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *S. dasyphylla*) (Рубцов, 1956).

Степная растительность сохранилась мелкими фрагментами на наиболее пологих участках верхних частей склонов и среди петрофитных сообществ, главным образом в урочищах «Литвино», «Сухой Ягорлык» и «Балта». Они представлены вторичными сообществами формаций типчака (*Festuca valesiaca*), бородача (*Botriochloa ischaemum*), мятлика узколистного (*Poa angustifolia*) и ковыля волосовидного (*Stipa capillata*), возникшими в процессе пастбищной дигрессии первичных

луговых степей. Петрофитные злаково-разнотравные степи также представлены антропогенными вариантами. Широко распространены первичные бородачевники. Встречаются небольшие фрагменты сообществ с доминированием осоки низкой (*Carex humilis*), которая в бассейне Днестра на южной окраине ареала растет исключительно на щебнистых участках склонов. На каменистых участках сформировались уникальные петрофитные сообщества ксероморфного травянистого и полукустарничкового комплекса. Петрофитные сообщества приурочены к сильно смытым черноземам с россыпями мелких и выходами крупных камней. Они представлены злаково-полукустарничковыми сообществами с участием бородача, тонконога гребенчатого (*Koeleria cristata*) и реже тонконога молдавского (*K. moldavica*), тимьяна Маршалла (*Thymus marschallianus*), дубровников белойочочного (*Teucrium polium*) и обыкновенного (*T. chamaedrys*). Здесь же встречается очень редкое сообщество с господством наголоватки лавандолистной (*Jurinea stoechadifolia*).

В луговых экосистемах преобладают вторичные сообщества райграссовые с доминированием райграсса и примесью других видов: пырейно-райграссовые, мятиково-пырейные и мятиковые, встречающиеся узкими полосами вдоль залива.

Водно-болотная растительность тянется узкими лентами вдоль берегов заводи, в верховьях образуя довольно крупные заросли. Преимущественно это заросли тростника. Виды родов рогоз (*Typha* L.), камыш (*Scirpus* L.), клубнекамыш (*Bolboschoenus* Palla), сусак (*Butomus umbellatus*) произрастают мелкими пятнами.

Водная растительность развивается на мелководьях. Здесь встречаются сообщества роголистника (*Ceratophyllum* L.), наяды морской (*Najas major*), рдестов курчавого (*Potamogeton crispus*), гребенчатого (*P. pectinatus*), пронзеннолистного (*P. perfoliatus*), валлиснерии спиральной (*Vallisneria spiralis*) и др.

Сорная растительность формируется в основном по границам заповедника – вдоль полей, дорог, лесопосадок. В составе природных сообществ сорняки не обильны, но на нарушенных местах образуют небольшие пятна. В последние годы активно расселяются амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*) и гринделия растопыренная (*Grindelia squarrosa*) – карантинные сорняки из числа американских заносных видов. Численность их популяций растет чрезвычайно быстро.

На флористически богатой территории заповедника обнаружено более 810 дикорастущих видов сосудистых растений, относящихся к 357 родам и 82 семействам (Шабанова и др., 2006, 2011). Из них 91 вид – редкий (11% от общего числа). Они различаются распростра-

нением по территории региона и численностью популяций, и наряду с относительно менее редкими видами, встречаются виды с высоким риском исчезновения в природе. Наиболее ценные и редкие виды крайне ограниченного распространения в регионе включены в Красную книгу Приднестровья (2009): 2 критически угрожаемых (категория **CR**) – Тайник яйцевидный (*Listera ovata*) и прострел крупный (*Pulsatilla grandis*); 10 угрожаемых (**EN**) – аир (*Acorus calamus*), лук круглоногий (*Allium sphaeropodum*), астрагал бесстебельный (*Astragalus excapus*), астрагал пушистоцветковый (*A. pubiflorus*), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*), дрок четырехгранный (*Genista tetragona*), наголоватка лавандолистная, тонконог молдавский, кувшинка белая (*Nymphaea alba*); 23 уязвимых вида (**VU**) – горичвет весенний (*Adonis vernalis*), ветреница лесная (*Anemone sylvestris*), спаржа тонколистная (*Asparagus tenuifolius*), астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus*), колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia*), ломонос цельнолистный (*Clematis integrifolia*), шафран сетчатый (*Crocus reticulatus*), дороникум венгерский (*Doronicum hungaricum*), рябчик горный (*Fritillaria montana*), солнцецвет монетолистный (*Helianthemum nummularium*), цмин песчаный (*Helichrysum arenarium*), гиацинтик беловатый (*Hyacinthella leucophaea*), девясил высокий (*Inula helenium*), ирис злаколистный (*Iris graminea*), птицемлечник Коха (*Ornithogalum kochii*), прострел горный (*Pulsatilla montana*), прострел украинский (*P. ucrainica*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans*), серпуха лучистая (*Serratula radiata*), ковыль перистый (*Stipa pennata*), ковыль красивейший (*S. Pulcherrima*), ковыль узколистный (*Stipa tirsia*), рогульник плавающий (*Trapa natans*).

Растительные сообщества заповедника поддерживают популяции редких видов, охраняемых в Европе. Так, в Красный список Европы (Convention..., 1979) включен дрок четырехгранный (категория VU – B1ab(iii)). Прострел крупный включен в Приложение II Директивы по местообитаниям (Директива совета 92/43/ЕЕС от 21 мая 1992 г. по сохранению природных местообитаний и дикой фауны и флоры) (Council..., 1992). Конвенцией по сохранению европейской дикой природы и естественных местообитаний (Бернская конвенция, 1979) охраняются 5 видов – рябчик горный, дрок четырехгранный, прострел крупный, сальвиния плавающая и рогульник плавающий (Convention..., 1979).

В заповеднике сохраняются условия для поддержания популяций 7 третичных реликтов: сальвиния плавающая, дрок четырехгранный, щитовник мужской, рогульник плавающий, ломонос виноградолистный (*Clematis vitalba*), дороникум венгерский, ферульник лесной (*Ferulago sylvatica*), 3 последних вида являются реликтами широколиственных

лесов Волыно-Подольской возвышенности. 27 видов флоры являются эндемичными, в том числе 4 узколокальных: тонконог молдавский – эндемик юга Волыно-Подольской возвышенности и 3 причерноморских эндемика – астрагал пушистоцветковый, дрок четырехгранный и наголоватка лавандолистная (Шабанова, Изверская, 2006).

Основной фон зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника в 2006–2015 годах формировали: *Rotatoria* – представители родов *Keratella*, *Polyarthra*, *Asplanchna*, *Brachyonus*, *Synchaeta*; *Cladocera* – представители родов *Daphnia*, *Diaphanosoma*, *Bosmina*, *Chydorus*; *Copepoda* – представители рода *Cyclops*, их *Copepodita* и *Nauplia* (табл.).

Таблица

**Численность (экз./м<sup>3</sup>, числитель) и биомасса (мг/м<sup>3</sup>, знаменатель) зоопланктона Ягорлыкской заводи в 2006–2015 гг.**

Год	Группа зоопланктона			
	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	ИТОГО
2006	<u>35856</u> 1253,100	<u>23562</u> 2311,085	<u>71762</u> 1644,482	<u>131180</u> 5208,668
2007	<u>64765</u> 1138,981	<u>43105</u> 2090,785	<u>41540</u> 928,703	<u>149410</u> 4158,469
2008	<u>116510</u> 1713,471	<u>33704</u> 1806,395	<u>129135</u> 2497,935	<u>279349</u> 6017,801
2009	<u>79205</u> 1095,248	<u>36954</u> 4130,325	<u>84572</u> 2876,232	<u>200731</u> 8101,805
2010	<u>93806</u> 640,68	<u>17500</u> 1385,64	<u>145822</u> 3930,00	<u>257128</u> 5956,32
2011	<u>58769</u> 1511,68	<u>54177</u> 5623,05	<u>124540</u> 1949,13	<u>237486</u> 9083,86
2012	<u>20969</u> 98,497	<u>62364</u> 5479,387	<u>114795</u> 3183,979	<u>198128</u> 8761,863
2013	<u>52719</u> 165,806	<u>16244</u> 1673,316	<u>83845</u> 1436,911	<u>152808</u> 3276,033
2014	<u>31083</u> 325,573	<u>7746</u> 861,363	<u>83555</u> 1179,436	<u>122383</u> 2366,372
2015	<u>8122</u> 16,522	<u>4266</u> 374,92	<u>24865</u> 382,554	<u>37253</u> 773,996

Наибольшие величины зоопланктона за рассматриваемый период зафиксированы в 2008 году по численности (N) – 279349 экз./м<sup>3</sup> и в 2011 году по биомассе (B) – 9083,86 мг/м<sup>3</sup>, в том числе по основным группам: *Rotatoria* – N = 20225 экз./м<sup>3</sup> (2008 год) и B = 2345,178 мг/м<sup>3</sup> (2008 год); *Cladocera* – N = 62364 экз./м<sup>3</sup> (2012 год) и B = 5623,05 мг/м<sup>3</sup> (2011 год); *Copepoda* – N = 145822 экз./м<sup>3</sup> (2010 год) и B = 3930,0 мг/м<sup>3</sup> (2010 год). Наименьшие количественные показатели зоопланктона (в общем и по основным группам) отмечены в 2015 году.

Количественное развитие зоопланктона Ягорлыкской заводи в период исследований было неравномерным и зависело от влияния различных факторов, ведущими из которых являлись высота и продолжительность паводка, уровенный режим водохранилища, температура, а также сукцессионные процессы экосистемы в целом.

Донная фауна Ягорлыкской заводи довольно разнообразна и представлена следующими основными группами гидробионтов: малощепинковыми червями – олигохетами, ракообразными, моллюсками и личинками амфибиотических насекомых, среди которых наиболее многочисленны хирономиды – личинки комаров-звонцов.

Основой формирования «мягкого» бентоса заповедника является олигохетно-хирономидный комплекс, составляющий 90% по численности и 80% по биомассе от кормового зообентоса.

Фауна кольчатых червей Ягорлыкской заводи представлена исключительно олигохетами, среди которых, в свою очередь, доминируют тубифициды. Массового развития достигают *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Tubifex tubifex*. Средняя численность олигохет по акватории заводи составляет около 1300 экз./м<sup>2</sup> (при максимальной около 3000 экз./м<sup>2</sup>) с биомассой 1,2 г/м<sup>2</sup>. Олигохеты являются составной частью пищи многих водных животных, особенно рыб. Олигохеты служат также пищей пиявкам, бокоплавам, хищным личинкам хирономид и другим водным насекомым.

Хирономиды представлены в основном пелофильными видами *Tendipes semireductus*, *Polypedilum scalaenum*, *Procladius sp.*, при доминирующем положении *Chironomus plumosus*. Средняя численность хирономид по акватории заводи составляет около 580 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 3,7 г/м<sup>2</sup>. Хирономиды также имеют большое значение в питании рыб. Благодаря значительному содержанию питательных компонентов и биологически активных веществ, высокой доступности для рыб и усвояемости (на 87–89%) личинки хирономид относятся к категории гидробионтов с высокой кормовой ценностью. Доля хирономид в «мягком» бентосе Ягорлыкской заводи весьма значительна и составляет около 30% по численности и 70% по биомассе.

Ракообразные. Фауна донных ракообразных заповедника Ягорлык достаточно разнообразна и представлена амфиподами (гаммаридами и корофидами), кумовыми ракообразными и мизидами. Наиболее многочисленны амфиподы. Средняя численность ракообразных по акватории заводи 15 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 0,14 г/м<sup>2</sup>.

Личинки насекомых, развитие которых проходит в воде, помимо хириноид, представлены мокрецами, коретрами, ручейниками и поденками.

Мокрецы – неотъемлемый компонент пресноводных экосистем, тем не менее в Ягорлыкской заводи доля их в донной фауне незначительна. В основном встречаются представители рода *Ceratopogon*. Численность мокрецов незначительна, около 30 экз./м<sup>2</sup>.

Ручейники – интересная и важная группа донной фауны водоемов. Помимо компонента пищевой базы водоемов, ручейники служат хорошими индикаторами экологического состояния водоемов. В основном в Ягорлыкской заводи встречаются представители рода *Hydroptila*. Средняя численность ручейников составляет 18 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 0,04 г/м<sup>2</sup>.

Поденки – важный элемент донной фауны водоемов, который не только составляет его кормовую базу, но, как и ручейники, служит индикатором его экологического состояния. Поденки немногочисленны, средняя их плотность по водоему 2–4 экз./м<sup>2</sup>.

Коретры *Chaoborus* в Ягорлыкской заводи являются обычным компонентом донной фауны. Общая численность этих беспозвоночных немногим выше численности мокрецов, ручейников и поденок и составляет в среднем 46 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 0,9 г/м<sup>2</sup>.

В водоемах заповедника распространены двустворчатые и брюхоногие моллюски. Из двустворчатых преобладает дрейссена (*Dreissena polymorpha*), а также перловицы и беззубки. Из брюхоногих обычны живородки (*Viviparus contectus*), литоглифы (*Lithoglyphus naticoides*), лунки речные (*Theodoxus fluviatilis*) и представители других видов. Средняя численность дрейссены на донных грунтах составляет 220 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 145 г/м<sup>2</sup>, на субстратах она гораздо выше.

На субстратах, в основном стеблях тростника, обитают организмы-фильтраторы губки – бадяги (*Spongilla lacustris*), имеющие значение в самоочищении Ягорлыкской заводи.

Наземные насекомые заповедника остаются наименее изученной группой. В.В. Держанским (1998) в 1989–1990 г. здесь было обнаружено 86 видов полужесткокрылых (*Heteroptera*) из 17 семейств. При этом автор подчеркивает, что это приблизительно 50–60% от возможно обитающих здесь видов клопов. А.Г. Мосейко указывает для запо-

ведника 121 вид жуков-листоедов (*Chrysomelidae*), в том числе новые виды для региона: *Chrysolina oricalcia* (ранее отмечался лишь в Крыму) и *Lachnaia sexpunctata* (описан для юга Украины). Этот же энтомолог, помимо листоедов, приводит дополнительный список насекомых (140 видов) из других семейств и отрядов, собранных им в 1998–2003 гг., рассматриваются также эколого-фаунистическая структура хризомелид и особенности их распространения в резервате. А.А. Тищенко (2003) приводится список из 52 видов булавоусых бабочек (*Rhopalocera*), обнаруженных в заповеднике в 1997–2002 гг., а также о регистрации здесь 32 видов чешуекрылых из других групп (Тищенко, 2006).

В 2016 году ихтиологические контрольные ловы проводились на акватории Дубоссарского водохранилища, прилегающей к Ягорлыкской заводи, выше и ниже входа в р. Ягорлык. Очень важно проводить контрольные ловы на данном участке, так как необходим контроль ситуации с миграцией рыб в заводь и из заводи, особенно в нерестовый период, для того чтобы сохранить водоемы заповедника как одно из наиболее благоприятных мест нереста для фитофильных видов рыб Среднего Днестра. Тем более, что в резервате проводятся работы по поддержанию высокой эффективности воспроизводства фитофильных видов рыб путем установки здесь искусственных нерестовых гнезд.

Установка искусственных нерестовых гнезд в 2016 году была начата рано – с середины марта. На акватории нижнего (ниже моста) и верхнего участка (выше моста) Ягорлыкской заводи вдоль правого и левого берегов было установлено 135 нерестовых гнезд, в течение недели уже на большей части искусственных нерестовых гнезд была икра, заполненность которой гнезд была высокой. Можно отметить, из года в год количество гнезд с отложенной икрой возрастает и в текущем году эффективность нереста на акватории Ягорлыкской заводи была очень высокой, выклев личинок был дружный и быстрый. В конце мая и в начале июня личинки рыб еще находятся на гнездах, поэтому гнезда остаются в водоеме до конца июня в качестве убежищ для личинок рыб. Учитывая опыт последних лет, необходимо продолжить работы по увеличению количества выставляемых нерестовых гнезд и ежегодное продолжение мероприятий по поддержанию нереста фитофильных рыб с установкой гнезд на различных участках Ягорлыкской заводи, с более тщательным выбором зон с активным подходом производителей рыб.

В контрольных ловах были зарегистрированы: щука (*Esox lucius*), плотва (*Rutilus rutilus rutilus*), тарань (*R. rutilus heckeli*), вырезуб (*R. frisii* – вид, включенный в Красную книгу ПМП), жерех (*Aspius aspius*),

красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), лещ (*Abramis brama*), карп (*Cyprinus carpio*), карась (*Carassius gibelio*), белый (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрый (*Aristichthys nobilis*) толстолобики, окунь (*Perca fluviatilis*), судак (*Sander lucioperca*), сом (*Silurus glanis*). Доминирующим видом была плотва – 41,0%. К субдоминантам относились: лещ – 17,2% и карась – 17, 5%. Отмечено резкое сокращение численности карпа – 0,5%, что может быть результатом ежегодной гибели в весенний период большого количества самок репродукционного возраста. Пресс хищников несколько увеличился и составил в текущем году 17,4%, в основном за счет увеличения численности жереха – 10,2%, обилие окуня в контрольных ловах снизилось и составило – 1,8%, что ниже, чем в предшествующие годы. Ерш (*Gymnocephalus cernuus*) и укляя (*Alburnus alburnus*), ранее отмечаемые в контрольных уловах, в 2016 году не были зарегистрированы в выборках. Следует упомянуть, что данные результаты контрольных ловов не являются абсолютными показателями состояния ихтиофауны Дубоссарского водохранилища, во многом они недостаточны из-за нехватки необходимого набора сетей, в частности мелкоячейных.

Необходимо упомянуть, что ихтиоценоз Дубоссарского водохранилища в последние годы недостаточно восстанавливается, отсутствуют необходимые объемы зарыбления (к тому же, это мероприятие позволяет поддерживать численность только 5–6 видов рыб: толстолобики белый и пестрый, амур белый (*Ctenopharyngodon idella*), карп, карась серебряный и в небольших количествах судак), а обилие остальных промыслово-ценных видов рыб не восстанавливается в полной мере. Наблюдаются процессы разрушения и осушения нерестилищ (особенно в 2016 г.). Не проводятся необходимые рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Не исследуется в полной мере кормовая база, и при проведении зарыблений зачастую не учитывается состояние имеющейся кормовой базы. Не проводится учет пополнения сырьевых запасов, а также крайне отрицательно сказывается отсутствие полносистемного рыбохозяйственного производства и специализированной рыбохозяйственной науки – все это может в дальнейшем привести к отрицательным сукцессиям в структуре стад промыслово-ценных видов рыб и к значительному снижению природных сырьевых запасов. А самое опасное – это перманентное поступление в реку крайне токсичных реагентов, что может поставить на грань полной деградации ихтиоценозы Днестра.

Заповедник «Ягорлык» является зоной наибольшего видового разнообразия амфибий и рептилий на территории Приднестровья. Неод-

нородный и сложный ландшафт создает отличные условия для поддержания стабильной численности как степных, так и лесостепных видов земноводных и пресмыкающихся. Систематическое ведение «Летописи природы» с 2001 года вкупе с целенаправленным мониторингом герпетофауны заповедника с 2008 года позволяют говорить о точном видовом составе, который на текущий момент насчитывает 10 видов амфибий и 6 видов рептилий. Географическое положение и охранный статус территории создают хорошие условия для сохранения редких видов земноводных и пресмыкающихся, включенных в Красную книгу ПМР (2009): тритона обыкновенного (*Lissotriton vulgaris*), обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*), серой жабы (*Bufo bufo*), прыткой лягушки (*Rana dalmatina*), болотной черепахи (*Emys orbicularis*), обыкновенной медянки (*Coronella austriaca*) и желтобрюхого полоза (*Dolichophis caspius*). Помимо перечисленных выше видов, на территории заповедника обитают такие амфибии, как гребенчатый тритон (*Triturus cristatus*), краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*), восточная квакша (*Hyla orientalis*), зеленая жаба (*Bufo viridis*), а также представители *Pelophylax esculentus* complex – озерная (*Pelophylax ridibundus*) и съедобная (*Pelophylax esculentus*) лягушки. Помимо рептилий, включенных в Красную книгу, в заповеднике обитают прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), зеленая ящерица (*Lacerta viridis*), обыкновенная веретеница (*Anguis fragilis*), обыкновенный (*Natrix natrix*) и водяной (*N. tessellata*) ужи.

Специфика экологических условий резервата, в частности наличие водно-болотных угодий, древесно-кустарниковых зарослей, степных и каменистых участков, обуславливает высокое видовое разнообразие и численность обитающих здесь птиц. Из всех территорий Приднестровья заповедник находится на первом месте по богатству орнитофауны (73% от списка птиц ПМР).

Общий список птиц резервата включает 192 вида, относящихся к 17 отрядам и 47 семействам. Из них во время наших исследований в 1996–2016 годах здесь наблюдались 184 вида птиц.

За 20 прошедших лет в заповеднике с различной регулярностью гнездились 99 видов птиц. Из них 72 вида присущи для наземных биотопов (мониторинговые учеты гнездовой орнитофауны здесь проводились раз в три года, начиная с 1999 г.), 24 – предпочитали водно-болотные угодья. Репродукция еще 3 видов связана только с антропогенными сооружениями. В частности, под мостами через реку Ягорлык колониально сооружают свои гнезда деревенская (*Hirundo rustica*) и городская (*Delichon urbica*) ласточки, а под крышей конторы иногда выводит птенцов горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*).

Плотность гнездования птиц в наземных биотопах заповедника составляла от 436,8 до 1043,2 пар/км<sup>2</sup> (от 54 до 65 видов в различные учетные годы). В гнездовом населении птиц сухопутных биотопов до 2014 года доминировал жулан (*Lanius collurio*). Однако его индекс доминирования (Di) постепенно снижался (с 23,2 в 1999 г. до 9,5 в 2014 г.). Причиной уменьшения обилия и, соответственно, индекса доминирования жулана является сокращение в заповеднике открытых ксероморфных участков. В итоге, в репродуктивный период 2014 года в наземных биотопах заповедника впервые не было ни одного доминирующего вида птиц. Это свидетельствует об изменении статуса основных видов и повышении удельной доли неморальных птиц (славка-черноголовка, дрозды и др.) на фоне ослабления позиции лесостепного жулана. К субдоминантам в 2014 году относились 27 видов птиц: жулан, славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), скворец (*Sturnus vulgaris*), черный дрозд (*Turdus merula*), зарянка (*Erithacus rubecula*), зяблик (*Fringilla coelebs*), большая синица (*Parus major*) и др.

Существующее высокое экосистемное разнообразие урочищ заповедника пока еще позволяет сохранить здесь виды птиц, связанных с мозаичным ксероморфным и степным ландшафтом. Однако продолжающийся процесс облесения склонов заповедника и старения древесной растительности приводит к увеличению обилия неморальных видов и сокращению численности птиц, относящихся к лесостепному, пустынно-степному, субсредиземноморскому и некоторым другим ландшафтно-генетическим комплексам.

Среди водно-болотных угодий резервата доминировали дроздовидная камышевка (*Acrocephalus arundinaceus*) и камышница (*Gallinula chloropus*). К субдоминантам относились: камышевка-барсучок (*Acrocephalus schonobaenus*), ремез (*Remiz pendulinus*), кукушка (*Cuculus canorus*), соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*), тростниковая камышевка (*Acrocephalus scirpaceus*), зимородок (*Alcedo atthis*), лысуха (*Fulica atra*), обыкновенный погоныш (*Porzana porzana*), чомга (*Podiceps cristatus*) и др.

Наибольшим видовым и количественным разнообразием отличался Дойбанский залив, на втором месте находились тростниковые крепи и болота Сухого Ягорлыка.

В осенне-миграционные периоды на водоемах наиболее многочисленны: кряква (*Anas platyrhynchos*), лысуха, камышница, чирок-трескунок (*Anas querquedula*), ремез, озерная чайка (*Larus ridibundus*), усатая синица (*Panurus biarmicus*) и другие виды. Миграции птиц в заповеднике имеют нестабильный пульсирующий характер. Для осенне-

миграционного аспекта орнитофауны водоемов свойственно заметное колебание суммарной численности птиц. Видовое разнообразие наиболее высоко в августе с последующим плавным сокращением числа видов. В августе большинство пернатых, отмечающихся на водоемах заповедника, относятся к местным популяциям, постепенно часть наших птиц отлетает к югу, а вместо этих видов в резервате появляются другие – представители более северных регионов. Качественный и количественный состав птиц в осенние периоды на водоемах заповедника зависит от многих факторов, в качестве основных из них мы рассматриваем погодные условия в Приднестровье и в более северных регионах; состояние кормовой базы водоемов резервата в конкретном году; гидрологический режим в районе заповедника (при низком уровне воды по берегам появляется множество отмелей, привлекательных для куликов, цапель и других птиц); фактор беспокойства со стороны рыбаков-браконьеров и др. Особо следует подчеркнуть, что с конца сентября и вплоть до замерзания водоемов (если это происходит) в заповеднике увеличивается численность кряквы (до 2500 особей). Во многом это связано с действующим здесь охранным режимом, ведь осенью на других водоемах осуществляется охота на водоплавающих птиц, а утки в резервате находятся в полной безопасности.

Зимняя орнитофауна резервата также весьма богата, за 20 лет в зимние месяцы здесь наблюдались 75 видов птиц. Наибольшая суммарная плотность птиц в наземных биотопах наблюдается в обычные зимы с хорошим урожаем боярышника, лоха и терновника, например в декабре 2010 г. – 1787,3 особей/км<sup>2</sup>, наименьшая зарегистрирована в январе 2008 года – 472,1 особи/км<sup>2</sup>. Анализируя внутрисезонную динамику обилия птиц в сухопутных биотопах заповедника следует отметить, что характерным для данного биотопа является относительно высокая плотность птиц в декабре с последующим сокращением суммарного обилия. В число доминантов в различные месяцы и годы учетов входили: лазоревка (*Parus caeruleus*), желтоголовый королек (*Regulus regulus*), большая синица, рябинник (*Turdus pilaris*), зяблик, полевой воробей (*Passer montanus*), щегол (*Carduelis carduelis*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), реполов (*Acanthis cannabina*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), юрок (*Fringilla montifringilla*), скворец. С каждым годом в резервате увеличивается количество зимующих черных дроздов, что может привести к появлению здесь оседлой популяции данного вида (сейчас оседлые черные дрозды у нас есть только в урбанизированном ландшафте). Особо следует отметить, что для большинства сухопутных птиц самым важным условием благо-

получной зимовки в заповеднике является урожайность боярышника, лоха и других кустарников и деревьев, а не погодные условия и высота снежного покрова.

В зимние периоды состав птиц, связанных с водоемами, конечно, напрямую зависит от температурного режима и, как следствие, степени замерзания водоемов. В суровые зимы, когда акватория полностью сковывается льдом, разумеется, нет и скоплений водоплавающих птиц. Единичные особи болотных пернатых (пастушков, камышниц и др.) в такие годы остаются зимовать только в районе никогда не замерзающих родников в урочище «Сухой Ягорлык». В мягкие зимы на водоемах заповедника встречаются около 20 видов птиц, наиболее многочисленна кряква. Весьма интересно, что в теплые зимы здесь можно увидеть даже зимородка, черныша (*Tringa ochropus*), бекаса (*Gallinago gallinago*), большую белую цаплю (*Egretta alba*), скопу (*Pandion haliaetus*), то есть птиц, обычно предпочитающих проводить зиму значительно южнее.

Для 27 видов птиц заповедника, включенных в Красную книгу Приднестровья (2009) и зарегистрированных здесь в 1996–2016 гг., резерват является местом кормления, отдыха и, для некоторых, репродукции. «Краснокнижными» представителями орнитофауны резервата являются: малый баклан (*Phalacrocorax pygmeus*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), большая белая цапля, черный аист (*Ciconia nigra*), лебедь-шипун (*Cygnus olor* – гнездится), белоглазый нырок (*Aythya nyroca*), гоголь (*Bucephala clangula*), средний крохаль (*Mergus serrator*), скопа, осоед (*Pernis apivorus*), черный коршун (*Milvus migrans* – гнездится), полевой (*Circus cyaneus*), степной (*C. macrourus*) и луговой (*C. pygargus*) луни, курганник (*Buteo rufinus*), змеяяд (*Circaetus gallicus*), большой (*Aquila clanga*) и малый (*A. pomarina*) подорлики, орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), балобан (*Falco cherrug*), сапсан (*Falco peregrinus*), коростель (*Crex crex* – гнездится), клинтух (*Columba oenas*), сплюшка (*Otus scops* – гнездится), серая неясыть (*Strix aluco*), сизоворонка (*Coracias garrulus*) и зеленый дятел (*Picus viridis*).

Орнито-паразитологические исследования (Morozov et al., 2014) выявили на птицах заповедника два вида клещей (*Ixodes ricinus* и *I. frontalis*). Главным переносчиком клещей является черный дрозд, с птиц этого вида было собрано 85 клещей (55,3% от всех собранных с птиц акарид).

## Литература

1. **Андреев В.Н.** Карта растительности Молдавской ССР (с включением Украины между Днестром и Прутом). – Кишинев, 1952.
2. **Андреев В.Н.** Растительность Молдавии и ее районирование // Научная конференция проф.-препод. состава, посвященная 10-летию Кишиневского гос. ун-та. – Кишинев, 1953. – С. 33–36.
3. **Держанский В.В.** К фауне полужесткокрылых (*Heteroptera*) заповедника «Ягорлык» // Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра. Тезисы Междунар. конф. – Кишинев: BIOTICA, 1998. – С. 47–48.
4. **Красная книга** Приднестровья. – Тирасполь, Б.и., 2009. – 376 с.
5. **Лавренко Е.М.** Степи // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 203–272.
6. **Рубцов Н.И.** Ксерофитные редколесья, нагорные ксерофиты и субтропические степи // Растительный покров СССР. Т. 2. 1956. – С. 573–594.
7. **Тищенко А.А.** Фауна булавоусых чешуекрылых заповедника «Ягорлык» // Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізноманіття: Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю Канівського природного заповідника. – Канів, 2003. – С. 292–293.
8. **Тищенко А.А.** Краткие итоги инвентаризации чешуекрылых (*Lepidoptera*) заповедника «Ягорлык» // Заповедник «Ягорлык». – Кишинев: Eco-TIRAS, 2006. – С. 154–156.
9. **Шабанова Г.А.**, Изверская Т.Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника «Ягорлык» // Заповедник «Ягорлык». – Кишинев: Eco-TIRAS, 2006. – С. 50–114.
10. **Шабанова Г.А.**, Изверская Т.Д., Гендов В.С. Дополнение к флористическому составу заповедника «Ягорлык» // Академику Л.С. Бергу – 135 лет. – Бендеры: Эко-Тирас, 2011. – С. 95–98.
11. **Bilz M.**, Kell S.P., Maxted N. And Landsdown R.V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of European Union. 2011.
12. **Convention** on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. – Bern, Switzerland. 1979. – Режим доступа: <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/104.htm>.
13. **Council Directive** 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, O.J. L206, 22.07.92.1992. – P. 0007-0050.
14. **Morozov A.C.**, Tischenkov A.A., Proka A.A., Silaghi C., Toderas I.K., Movila A.A., Poppert S. Prevalence of tick-borne pathogens in ticks from migratory birds in Republic of Moldova // Parasites & Vectors, 7 (Supple 1), 2014. – P. 14.

*Т.Н. Мокшанцева, М. Никульча, В. Обеззенко,*  
МОУ «Бендерский теоретический лицей»,  
*А.Б. Спиридонова,*  
Центр гигиены и эпидемиологии г. Бендеры

## ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ПОД РАДУЖНОЙ ОКРАСКОЙ?

По мнению педиатров и детских психологов, ребенок в возрасте 10 дней уже способен удерживать в поле зрения движущийся предмет. К концу первого месяца он уже может внимательно следить за предметами, сосредоточенно разглядывать неподвижные объекты и реагировать на звук. Чтобы нравиться малышу, игрушки должны быть яркими, приятными на ощупь и издавать различные звуки [6, 8]. Пластмассовые игрушки просты в уходе, прочны, легко моются и не требуют особых условий хранения.

Выбор в пользу той или иной игрушки зависит, кроме функциональности и внешней привлекательности, в том числе от степени безопасности. Однако, помимо очевидных выводов, которые можно сделать, просто осмотрев игрушку в магазине, есть еще вопрос экологической безопасности: может ли материал, из которого изготовлена игрушка, нанести вред здоровью ребенка?

Пластмассы на сегодняшний день занимают лидирующую позицию в списке материалов для изготовления игрушек, их доля составляет более 80%.

Чтобы достичь необходимых показателей пластичности, устойчивости к температуре, свету, механическим повреждениям, в состав пластмасс вводят особые химические вещества – пластификаторы, стабилизаторы. Именно эти добавки представляют собой предмет для обсуждения в вопросе химической безопасности пластика.

В России контроль над деятельностью производства игрушек возложен на учреждения Роспотребнадзора, а регламентирующими документами являются **ГОСТ 25779-90 «Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля»**, **ГОСТ Р 51555-99 «Игрушки. Общие требования безопасности и методы испытаний. Механические и физические свойства»** и **СанПиН 2.4.7.007-93 «Производство и реализация игр и игрушек»**. В Приднестровье в данной сфере действуют стандарты РФ.

Наличие предельно допустимых норм предполагает, что малые уровни вредных веществ (ниже уровня ПДК) безвредны. Однако существует

и другая концепция – линейная, согласно которой вредное влияние на человека пропорционально (линейно) зависит от суммарного количества поглощенного вещества, то есть от произведения его концентрации на время. Отсюда вывод: малые концентрации при длительном потреблении вредны. Этой концепции фактически придерживается ряд стран: США, ФРГ, Канада, Бельгия, Япония [9].

У нас сегодня огромный наплыв некачественных игрушек из Китая. По статистике 2/3 всех игрушек в мире производится в КНР. Число китайских компаний, производящих игрушки, превышает 6000.

Актуальность проблемы исследования связана с возможностью приобретения в местной торговой сети пластмассовых игрушек, представляющих потенциальный риск для здоровья ребенка. Ведь, как правило, на этикетке нет практически никакой информации, да и сертификат качества и гигиеническое заключение у продавца отсутствуют.

**Цель работы** заключалась в изучении потенциальной экологической опасности пластмассовых игрушек, приобретенных в местной торговой сети.

Экспериментальная часть выполнена по следующему алгоритму:

- качественное определение природы полимера;
- оценка органолептических показателей игрушек;
- санитарно-химическое исследование полимера.

Для исследования были приобретены 19 пластиковых игрушек для малышей в различных торговых точках г. Бендеры: на центральном рынке, в ТЦ «Виктория», «Пассаж», «Пит».

Ознакомление с примерной ценовой структурой рынка игрушек для малышей в г. Бендеры позволяет сделать вывод о том, что преобладают игрушки в минимальном ценовом диапазоне стоимостью от 5 до 25 рублей. Их доля в общем объеме не менее 50–60%. Безусловно, подавляющее большинство игрушек китайского производства. Маркировка практически не содержит никакой информации, иногда указана фирма, но без исходных данных. Отсутствуют сведения о природе пластика и т.д. Самое печальное, что подавляющее число покупателей не интересуется этими данными.

Представлялось интересным узнать, а знают ли родители о возможной экологической опасности игрушек, приобретаемых в местной торговой сети? Ведь заслон опасной игрушке на пути к малышу, в первую очередь, должны поставить родители. Маленькие пробуют все на вкус, поэтому опасность многократно возрастает.

Был проведен соцопрос молодых родителей, опрошено 58 человек. Данные свидетельствуют о том, что более 75% родителей опасаются

токсичности игрушек, но большинство не предпринимает никаких конкретных шагов. Около 60% родителей считают, что, вымыв пластиковую игрушку или даже прокипятив ее, таким образом обезвредили, убрали токсичность. Менее одной трети родителей интересуются наличием разрешительных документов на продажу игрушек и сертификатом безопасности.

При выборе игрушки доминирующими являются прочность (98% опрошенных), окраска (76%) и стоимость (76%).

Безусловно, некачественная игрушка не оказывает такое же быстрое воздействие на здоровье, как некачественные продукты питания, но долговременные последствия могут быть печальными и трудно доказуемы.

Качественное распознавание природы полимера позволяет предположить, какие опасные ингредиенты могут присутствовать и мигрировать в окружающую среду.

Распознавание полимеров по характеру поведения при нагревании и горении является довольно простым и в то же время достаточно точным методом качественного определения природы полимеров. Метод основан на визуальном наблюдении за поведением образца при внесении его в верхнюю часть пламени горелки. При дальнейшем нагревании образца происходит его загорание, сопровождающееся выделением продуктов разложения, которые обладают специфичным для отдельных полимеров запахом, позволяющим определять вид полимеров.

На основании сравнения результатов испытания по сжиганию полимеров с литературными данными [10] был сделан вывод о природе пластиков.

В ходе эксперимента установлено, что из 19 исследуемых игрушек 17 изготовлены из поливинилхлорида, причем 4 из них – из ПВХ-пластизоля (образцы № 5, 6, 7, 13).

Это позволяет предположить наличие в полимерах токсичных мономеров, способных к миграции.

Органолептические и санитарно-химические показатели определяли по стандартным методикам в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.7.007-93 и ГОСТ 25779-90 [1, 2, 5, 7]. Данные исследований представлены в *таблице 1*. Образцы игрушек № 1–14 из минимального ценового диапазона, а № 15–19 – из среднего.

В ходе исследования проверены образцы полимеров на выделение фенолов и формальдегида. Фенолы используют при производстве поливинилхлорида в качестве антиоксидантов.

Определение фенола проводили фотометрическим методом по реакции с диазотированным п-нитроанилином. Чувствительность метода 0,1 мг/л [3].

Формальдегид определяли также фотометрически по реакции с ацетилацетоном в среде уксуснокислого аммония с образованием продукта реакции, окрашенного в желтый цвет. Нижний предел обнаружения формальдегида составляет 0,5 мкг на 10 мл раствора [4].

### **Анализ результатов исследований и заключение**

Результаты органолептических и санитарно-химических испытаний неутешительные (*таблица 1*).

Все игрушки изготовлены из поливинилхлорида (ПВХ), что предполагает использование при производстве токсичных ингредиентов, которые загрязняют полимер и представляют опасность из-за способности к миграции.

Нарушение в технологии производства поливинилхлорида, использование низкосортного сырья многократно повышает вероятность миграции мономеров в окружающую среду. Четким сигналом опасности игрушки является специфический запах.

По интенсивности запаха 63% игрушек не соответствуют санитарно-химическим требованиям, у них заметный, отчетливый или очень сильный запах, что свидетельствует о наличии летучих примесей, т.е. о низком качестве полимерного материала.

Если сравнивать образцы из минимального ценового диапазона стоимостью от 5 до 25 рублей ПМР (образцы № 1–14) и среднего (образцы № 15–19) стоимостью от 30 до 40 рублей, то отчетливо видно, что, как правило, чем ниже стоимость, тем хуже качество полимера. Так, в 1-й ценовой группе у 86% интенсивность запаха превышает 2 балла, а во 2-й группе таких образцов нет.

У всех исследуемых образцов хорошие показатели устойчивости к влажным обработкам, слюне и поту.

Результаты санитарно-химических исследований по выделению летучих веществ доказывают, что даже отличные показатели по органолептике не являются гарантией высокого качества полимера и не свидетельствуют о его экологической чистоте. Все исследуемые образцы выделяют фенол, в концентрациях превышающих ПДК, причем многократно!

Следует обратить внимание на тот факт, что игрушки из эластичного пластика (ПВХ-пластизоль) – образцы № 5, 6, 7, 13, 15 – выделяют

Таблица 1

## Результаты исследований. Экспериментальная часть

Номер образца, наименование, страна-производитель	Органолептические исследования			Санитарно-химические исследования			
	Внешний вид	Характеристика поверхности	Запах, баллы (Мах – 2 балла)	Устойчивость к действию слюны	Устойчивость к действию пота	Фенол, мг/дм <sup>3</sup> (ПДК 0,005 мг/дм <sup>3</sup> )	Формальдегид, мг/дм <sup>3</sup> (ПДК 0,1 мг/дм <sup>3</sup> )
1. Погремушка – желтый медведь в оранжевом кольце, <i>Китай, Гонконг</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,51	0,05
2. Погремушка – зеленый слон с ручкой цвета слоновой кости, <i>Китай, Гонконг</i>	без повреждений	гладкая	2	устойчив	устойчив	0,38	0,05
3. Погремушка – розовая лиса в желтом круге, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	3	устойчив	устойчив	0,55	0,04
4. Погремушка – желтый медведь в розовом круге, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	3	устойчив	устойчив	0,24	0,02
5. Игрушка для купания – желтый кот (эластичная), <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	4	устойчив	устойчив	1,078	0,02
6. Игрушка для купания – оранжевый слон (эласт.), <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	4	устойчив	устойчив	1,30	0,03
7. Кукла в желтом полосатом платье (эласт.), <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	3	устойчив	устойчив	7,20	0,08
8. Военный с автоматом, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	4	устойчив	устойчив	0,92	0,04

Окончание табл. 1

9. Военная машина с ракетами, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	5	устойчив	устойчив	1,88	0,04
10. Машина человека-паука, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	4	устойчив	устойчив	0,292	0,05
11. Фотоаппарат зеленого цвета с розовой лягушкой, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,45	0,03
12. Полицейская машина, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	3	устойчив	устойчив	0,68	0,04
13. Большая кукла в черно-красном платье, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	3	устойчив	устойчив	3,4	0,03
14. Пистолет, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	2	устойчив	устойчив	0,68	0,06
15. Смурфик – сине-белый гном (эласт.), <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	2	устойчив	устойчив	3,87	0,02
16. Погремушка-прорезыватель, розовая, в виде рыбки, <i>Польша</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,65	0,00
17. Прорезыватель охлаждающий, голубой кролик, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,58	0,02
18. Желтый паровоз с синим колесом, <i>Китай</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,82	0,02
19. Погремушка-прорезыватель розовая бабочка, <i>Таиланд</i>	без повреждений	гладкая	1	устойчив	устойчив	0,82	0,00

повышенную концентрацию фенола по сравнению с другими. Следовательно, особенно внимательно надо относиться к выбору эластичных пластиковых игрушек.

Фенол – токсичное вещество 2 класса опасности. Фенол быстро всасывается через кожу, верхние дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. В организме он концентрируется в почках и печени.

Фенол разрушает иммунную систему ребенка. Кроме того, он оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку рта, носоглотки, верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Все это может привести к насморку, головокружению, головным болям, рвоте, нарушению сна, одышке и сердцебиению.

Фенол также разрушающе действует на нервную систему и вызывает аллергические реакции. Если ребенок страдает бронхиальной астмой, фенол может привести к летальному исходу.

Хроническое отравление приводит к поражению печени и почек, а также к изменениям формулы крови. Фенол оказывает вредное воздействие на наследственность. ПДК = 0,005 мг/дм<sup>3</sup> для игрушек [9].

Отрадно отметить, что миграция формальдегида для всех игрушек не превышает допустимого предела. Однако надо помнить, что существует линейная концепция воздействия вредных веществ на человека, согласно которой даже малые концентрации токсичных веществ при длительном воздействии вредны.

Формальдегид – токсичное вещество 2 класса опасности, имеет ярко выраженные мутагенные свойства, также действует как аллерген и раздражитель. Оказывает негативное действие на центральную нервную систему. Относится к канцерогенам [9].

**Таким образом, совокупность органолептических и санитарно-химических испытаний доказывает, что все 100% образцов представляют потенциальную опасность для здоровья ребенка. Причем цена не является полной гарантией качества!!!**

Полученные в результате эксперимента данные позволяют сделать следующие выводы:

- В торговой сети г. Бендеры продаются (низкий и средний ценовой диапазон) в основном экологически опасные игрушки для малышей. Предполагаем, что такая ситуация характерна для всей торговой сети Приднестровья. Цена – не гарантия безопасности!

- Основными факторами экологической опасности являются токсичные мономеры, содержащиеся в низкосортных полимерах. Их явным проявлением служит интенсивность неприятного запаха. А скрытым – выделение фенола, который можно обнаружить лишь в специализированной лаборатории.

- Молодые родители часто не задумываются о потенциальной опасности игрушки для здоровья ребенка, не требуют сертификат качества у продавца, не обращают внимание на содержание этикетки и т.д.

- Проблему экологически опасных игрушек не решить в рамках данной работы. Она комплексная и сложная.

Однако мы считаем целесообразным и вполне реальным на данном этапе шире и громче говорить о ней, обсуждать, приводя конкретные факты.

Убеждать, просвещать, предостерегать!

Безусловно, решить ее возможно только в рамках государства. Для этого необходимо внедрить четкую систему входного контроля поступающих товаров. Это дорого, но необходимо для сохранения здоровья будущих поколений.

## Литература

1. **ГОСТ 25779-90** «Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля».
2. **ГОСТ Р 51555-99** «Игрушки. Общие требования безопасности и методы испытаний. Механические и физические свойства».
3. **Инструкция** МЗ и СЭ ПМР № 880-04.
4. **Методические** указания МЗ и СЭ ПМР № 3917-04.
5. **Методы** контроля. Хим. факторы/физ. факторы санитарно-эпидемиологической оценки игрушек. 41/43. 2038-05.
6. **Мухина В.С.** Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество. – М.: Академия, 2000. – 456 с.
7. **СанПиН 2.4.7.007-93** «Производство и реализация игр и игрушек».
8. **Урунтаева П.А.** Детская психология. – М.: Академия., 2006. – 386 с.
9. **Фелленберг Г.** Загрязнение природной среды. – М.: Мир., 1997. – 232 с.
10. <http://e-plastic.ru/specialistam/polimernie-materiali/opredelenie-svoistv-polimerov>.

*Л.В. Завальная, И.В. Михайлова,*  
ГУ «Бендерское управление экологии и природных ресурсов»

## **ВЫВОЗ И УТИЛИЗАЦИЯ МУСОРА. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА**

Проблема обращения с отходами производства и потребления в последнее время приобретает все большую значимость и важность. Если не принимать никаких серьезных действий, то уровень загрязнения окружающей среды бытовыми и производственными отходами может стать критическим, и данная проблема может перерасти в глобальную экологическую катастрофу. Вопрос обращения с твердыми бытовыми отходами является остро актуальным, поскольку его решение связано с необходимостью обеспечения нормальной жизнедеятельности населения, санитарной очистки городов, охраны окружающей среды и ресурсосбережения.

Человеку в процессе жизни свойственно оставлять за собой всевозможный мусор и различные отходы. За одну человеческую жизнь их скапливается очень много. В каждом доме образуется огромное количество ненужных материалов и изделий. На протяжении многих лет количество ТБО неуклонно возрастает. Человек нарушает один из основных экологических законов – круговорот веществ в природе, вводя новые, чуждые природе вещества. Растущее население усложняет решение проблемы утилизации отходов. Количество мусора увеличивается, но способность к эффективному решению проблемы отходов далеко отстает от темпов роста жизни.

В городе Бендеры за 2015 год на городском полигоне ТБО, по данным МУП «БОСРЭДСОБ «КоммуналДорСервис», было захоронено 165,956 тыс. м<sup>3</sup> твердых бытовых и промышленных отходов. Из них 47,334 тыс. м<sup>3</sup> отходов, вывезенных с территории предприятий, что, по данным расчетов квартальных платежей за размещение отходов, составило 15,821 тыс. т.

В целом по республике, и в частности в городе Бендеры, слабо развиты производственные структуры по переработке отходов, не организована система сбора вторичных ресурсов, не везде налажена система вывоза образующихся отходов. Это влечет за собой ухудшение состояния окружающей среды, негативное воздействие на здоровье человека.

На территории города Бендеры переработкой и утилизацией отходов занимаются следующие организации:

- ООО «Экостан» – переработка ртутьсодержащих отработанных ламп. Лицензию на вид деятельности предприятие получило в 2013 году (срок действия 5 лет);
- ООО «Тера» – прием макулатуры и ее переработка. Лицензия на вид деятельности получена в 2014 году;
- ООО «Автоимпорт ПВО», ООО «Анабель», ООО «Генсервис» – прием металлолома и сдача его в Торгово-промышленную палату г. Тирасполя. Лицензию на вид деятельности данные предприятия получили в 2012 году.
- ООО «СырьевиК» – лицензия на прием и переработку отходов полиэтилена, прием отходов металла цветного и черного, макулатуры, стеклобоя, аккумуляторов (со слитым электролитом), утративших свои потребительские свойства, получена в 2012 году, в настоящее время деятельность предприятия приостановлена.

Большой проблемой для города является отсутствие переработки таких отходов, как использованные кровельные материалы, в том числе содержащие битум, асбест; отходы пластика; использованные автомобильные покрышки; отработанные аккумуляторы и батарейки; отработанные машинные масла; медицинские отходы; устаревшая техника (кинескопы, мониторы, электронные устройства); стеклобой; строительный мусор, в том числе содержащий металл. Решение данной проблемы даже методом малых шагов даст значительное снижение вредного воздействия целого ряда токсичных веществ и соединений на окружающую среду.

Экологическую обстановку в городах во многом определяет функциональность системы санитарной очистки. В соответствии с Генеральной схемой санитарной очистки города, сбор ТБО производится контейнерным способом. Такой способ предусматривается для предприятий, организаций, учреждений. В городе оборудованы контейнерные площадки, на которых установлено 99 евроконтейнеров емкостью 1,1 м<sup>3</sup> и 162 контейнера объемом 0,77 м<sup>3</sup>, 9 контейнеров емкостью 0,75 м<sup>3</sup>. В многоэтажных домах, обустроенных мусороприемными камерами, сбор производится в 706 камерах.

Несмотря на наличие необходимого количества емкостей для сбора отходов, в городе продолжает существовать проблема несанкционированных свалок. Будучи бесхозными, они наносят непоправимый вред грунтовым водам и воздушной среде. Вследствие различных химических реакций и микробиологической деятельности температура в раз-

личных местах тела свалки может колебаться от 50 до 100 градусов, вызывая самопроизвольное возгорание и поставляя в окружающую среду продукты вторичных химических реакций. При воздействии света на испарения после осадков, горения пластмасс и органики в обилии образуются соединения класса диоксинов. Свалочные газы, поступающие в природную среду, формируют негативные эффекты как локального, так и глобального характера.

Ряд таких свалок в городе ежегодно ликвидируется за счет средств территориального экологического фонда. За 2015 год на средства экофонда было вывезено 370,1 м<sup>3</sup> мусора с водоохранной зоны и 370,6 м<sup>3</sup> с территории микрорайонов города.

Городской полигон для захоронения отходов является природоохранном сооружением, предназначенным для регулярного централизованного сбора, удаления и хранения отходов, который находится за чертой города, на землях Слободзейского района. Первая очередь полигона существовала с 1993 года и его проектная мощность – 360 тыс. м<sup>3</sup> с учетом уплотнения – давно исчерпана. При таких условиях эксплуатация полигона была сопряжена с определенными трудностями и требовала тщательного соблюдения регламента и решения сложных технических проблем. Всего за время эксплуатации первой очереди полигона было захоронено 2735,979 тыс. м<sup>3</sup> твердых бытовых отходов без учета уплотнения. После прекращения использования полигона в соответствии с установленными правилами, полигон должен был быть рекультивирован. Работы выполнялись ГУП «Передвижная механизированная колонна № 11» за средства республиканского и городского экофондов. Рекультивация выполнена к концу 2015 года.

Вторая очередь полигона площадью 5 га размещена рядом с первой очередью (площадью 2 га) на землях села Парканы Слободзейского района с расширением на запад. Начало строительства и эксплуатации (по проекту) – 2005 год, окончания – 2015 год (10 лет). Объем и источники финансирования работ были определены «Государственной программой развития сферы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Приднестровской Молдавской Республики». 18.03.2015 г. приемочной комиссией был подписан акт приемки законченных строительством объектов второй очереди полигона. 20.03.2015 г. государственной администрацией г. Бендеры было подписано Решение № 535 о вводе в эксплуатацию второй очереди полигона с 01.04.2015 г. и передаче на обслуживание МУП БОСРЭДСОБ «КоммуналДор Сервис».

Новая очередь рассчитана на размещение 1,144 млн кубометров мусора. Полигон выполнялся с соблюдением всех требований экологической и пожарной безопасности, однако инфраструктура полигона не завершена к моменту начала его эксплуатации. С апреля до конца декабря 2015 года на новый полигон поступило 125,744 тыс. м<sup>3</sup> твердых бытовых отходов из г. Бендеры.

Государственная администрация города предпринимает действия, позволяющие снизить нагрузку на городской полигон ТБО, расположенный на расстоянии 25 км от города, утилизируя опавшую листву на специально отведенном участке, который был выделен в августе месяце в с. Гыска (Распоряжение государственной администрации г. Бендеры № 514 от 27.08.2014 г.). Земельный участок площадью 0,56 га для захоронения листвы был передан в эксплуатацию МУП «БОСРЭДСОБ «КоммуналДорСервис». Всего в котлован для захоронения листвы, вывозимой с территории города Бендеры, за 2015 год было складировано 13,520 тыс. м<sup>3</sup> опавших листьев. В конце года в целях исключения разноса захороненной листвы была выполнена рекультивация используемого участка.

В настоящее время проблема ТБО беспокоит общественность и руководство наших городов, и многие города пытаются решать эту проблему. Однако, кроме желания и решения финансовой стороны, этому должна способствовать нормативно-правовая база управления отходами.

Практика показывает, что утилизация мусора – дело непростое и небезопасное. Поэтому имеет смысл наряду с разработкой методов его утилизации каким-то образом уменьшать количество мусора на душу населения. К сожалению, в настоящее время наблюдается обратная тенденция: эта величина, во всяком случае в городах, растет в первую очередь за счет упаковки пищевых продуктов и различных предметов (посуда, салфетки, памперсы и т.д.). Поэтому надо меньше использовать одноразовые упаковки и предметы быта. Нужно вернуться к стеклянным экологически чистым бутылкам и забыть пакеты, которые падают на свалку.

И второе направление действия: экологически правильно мусор перерабатывать. Это важная задача, которая, к сожалению, выходит далеко за пределы одного города. Проблему мусора не решить до тех пор, пока не будут приняты меры по предотвращению его образования, пока не появится рынок вторичного сырья и товаров из него, пока средства не начнут перераспределяться с полигонного захоронения в

индустрию по достижению принципа «Ноль отходов», как в основных развитых странах мира.

Главным же залогом чистоты города является осознание каждым жителем того, что начинать решение этой проблемы надо с себя, не оставаться равнодушным ко всем его проблемам, в том числе к проблеме экологического состояния города и планеты в целом.

Лозунгом должны быть слова: «Чисто там, где не сорят».

### **Литература**

1. **Отчет** «О природоохранной деятельности ГУ «Бендерское управление экологии и природных ресурсов» и состоянии окружающей природной среды на территории г. Бендеры за 2015 год. – Бендеры, 2016.

2. **Алимкулов С.О.**, Алматова У.И., Эгамбердиев И.Б. Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов. – М., 2014.

3. **Сапожникова Г.П.** Конец «мусорной цивилизации»: пути решения проблемы отходов. – М., 2010.

## СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО УРОВНЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ФОРМАЛЬДЕГИДОМ В Г. ТИРАСПОЛЬ И Г. БЕНДЕРЫ

Контроль уровня загрязнения атмосферного воздуха в республике осуществляется ГУ «ГС «Республиканский гидрометеорологический центр»». Гидрометцентр изучает распределение загрязняющих веществ во времени по зонам наблюдения (микрорайонам города), оценивает данные и прогнозирует состояние окружающей среды, определяет эффективность мероприятий по ее защите. Посты наблюдения расположены в городах Тирасполь, Бендеры, Рыбница.

Согласно представленной ГУ «ГС «Республиканский гидрометцентр»» информации за 1-е полугодие 2016 года, сравнительный анализ результатов мониторинга по двум промышленным городам республики, в которых определяется наличие формальдегида, показал: «...как и в прошлом полугодии, содержание формальдегида в воздушном бассейне г. Бендеры преобладает над аналогичными показателями г. Тирасполь». Данная ситуация прослеживается на протяжении нескольких лет, в течение которых в Бендерах фиксируется наибольший в республике уровень загрязнения формальдегидом. Это противоречит информации, аккумулируемой территориальными управлениями городов Тирасполь и Бендеры. Выбросы формальдегида стационарными (промышленными) источниками данных городов в 2014, 2015 гг. представлены в *таблицах 1 и 2*.

*Таблица 1*

### Выброс формальдегида промышленными предприятиями г. Тирасполь

Наименование предприятия	Валовый выброс формальдегида, т	
	2014 г.	2015 г.
ЗАО «Завод «Молдавизолит»»	3,3	1,7
ЗАО «Тиротекс»	0,53102	0,59349

Окончание табл. 1

ООО «Шериф»	0,00273	0,00832
ЗАО «СК «Шериф»»	0,00036	0,00005
СООО «Рида»	0,0005	0,00015
ООО «Акватир»	0,00011	0,018
ЗАО «Тирасламинат»	0,00036	0,00025
ООО «Анфилада»	0,2607	0,1858
ОАО «Литмаш»	$7,0 \cdot 10^{-8}$	0,0027
Итого:	4,1	2,5

Таблица 2

### Выброс формальдегида промышленными предприятиями г. Бендеры

Наименование предприятия	Валовый выброс формальдегида, т	
	2014 г.	2015 г.
ГУКП «ПЖД» Бендерский филиал	0,0000187	0,0000188
ГУП «Биохим»	0,000643	0,00325
ООО «Шериф»	0,00005	0,00007
ЗАО «Молдавкабель»	0,001093	0,000478
ЗАО «Бендерский пивоваренный завод»	0,000039	0,0000374
ГУП «Завод «Прибор»»	0,000285	0,000283
ЗАО «РП «Бендерский машиностроительный завод»»	0,000269	0,000282
Итого:	0,00235	0,00435

Другим источником поступления формальдегида в воздушный бассейн городов является автотранспорт. Объемы реализации топлива (бензин и дизтопливо) в сети АЗС города Тирасполь в 1,5–2 раза выше, чем в г. Бендеры. На рис. 1 представлены суммарные расходы бензина и дизтоплива по г. Тирасполь и г. Бендеры в период 2009–2015 гг.

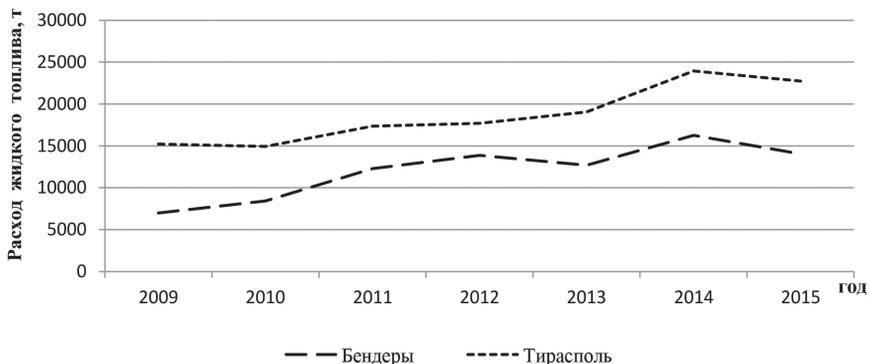


Рис. 1. Суммарные объемы реализации жидкого топлива в сети АЗС г. Тирасполь и г. Бендеры в период 2009–2015 гг.

Превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) фиксируются в Бендерах: начиная с 2011 года – на посту № 5 (перекресток ул. Коммунистическая – ул. Первомайская, автотранспортная магистраль) в теплое время года при высоких температурах воздуха в пробах, отбираемых в 13.00; на посту № 3, расположенном рядом с ЗАО «Молдавкабель» (промышленная зона), превышение было зафиксировано только 1 раз.

В г. Тирасполь содержание формальдегида в атмосферном воздухе контролируется на посту № 2 (ул. Сакриера, промышленная зона) и на посту № 3 (автотранспортная магистраль, перекресток ул. Юности – ул. Чапаева), превышения фиксируются в течение всего года, преимущественно в пробах, отбираемых в 7.00.

Необходимость выявления источников превышения ПДК по формальдегиду, фиксируемого на посту № 5 (автотранспортная магистраль) с целью снижения уровня загрязнения, привела к необходимости тщательного изучения ситуации и сопоставления с данными соответствующего поста в г. Тирасполь – пост № 3 (автотранспортная магистраль). Данные посты находятся в сходных условиях: на удалении от промышленных зон, в непосредственной близости к автотранспортной магистрали, на перекрестках. ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» при проведении исследований по уровню загрязнения атмосферного воздуха в г. Бендеры в 2007–2008 гг. и оценке влияния источников антропогенного воздействия на экологическое состояние г. Тирасполь в 2012 г. был проведен мониторинг интенсивности движения автотран-

спорта на данных участках. Данные по интенсивности движения автотранспорта на участках улиц, прилегающих к перекресткам, на которых расположены посты наблюдения, приведены в *таблице 3*.

*Таблица 3*

Тирасполь, пост № 3 по ул. Чапаева		Бендеры, пост № 5 по ул. Коммунистической	
участок улицы	количество машин в 20-минутном интервале	участок улицы	количество машин в 20-минутном интервале
уч. 10.5 (ул. Одесская, от ул. Мира до ул. Чапаева)	408	уч. 15 (ул. Коммунистическая, от ул. Лазо до ул. Первомайской)	185
уч. 10.6 (ул. Одесская, от ул. Чапаева до ул. Курчатова)	498	уч. 15 (ул. Коммунистическая, от ул. Первомайской до ул. Мичурина)	210
уч. 17.1 (ул. Чапаева, от ул. Полецкого до ул. Одесской)	223	уч. 22 (ул. Первомайская, от ул. Суворова до ул. Коммунистической)	44
уч. 17.2 (ул. Чапаева, от ул. Одесской до пер. С. Лазо)	25	уч. 22 (ул. Первомайская, от ул. Коммунистической до ул. Заводской)	24

Согласно приведенным в *табл. 3* данным, транспортный поток по ул. Одесской в два раза больше того, что движется по ул. Коммунистической, а транспортный поток по ул. Чапаева, со стороны ул. Полецкого, в пять раз больше потока по ул. Первомайской. Однако при анализе данных ГУ «ГС «Республиканский гидрометцентр»» по среднемесячным и максимальным значениям концентраций формальдегида за период 2006–2016 годов на этих постах выявлены значительно более высокие уровни по посту № 5 (*рис. 2, 3*).

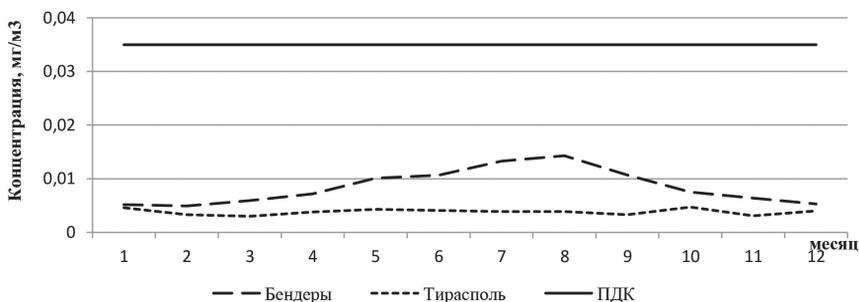


Рис. 2. Усредненные значения среднемесячных концентраций формальдегида на посту № 3 (Тирасполь) и посту № 5 (Бендеры) за период 2006–2016 гг.

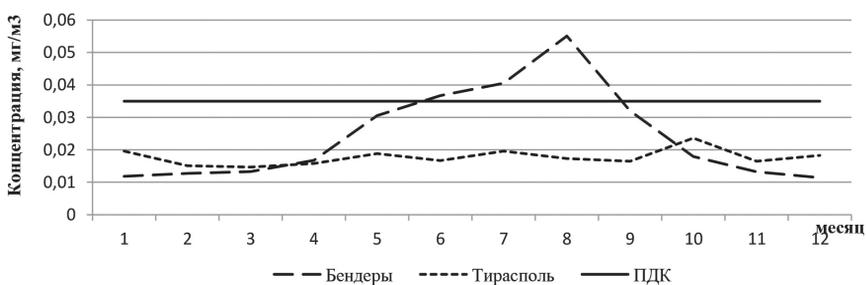


Рис. 3. Усредненные значения максимальных концентраций формальдегида на посту № 3 (Тирасполь) и посту № 5 (Бендеры) за период 2006–2016 гг.

Более низкая интенсивность движения автотранспорта вкупе с более низкими расходами топлива в сети АЗС г. Бендеры показывает, что источником фиксируемых превышений не является автотранспорт, что подтверждается сравнением по другим веществам, отбираемым на данных постах. В качестве примера можно привести сопоставление по средним и максимальным значениям концентраций оксида углерода за этот период (рис. 4, 5).

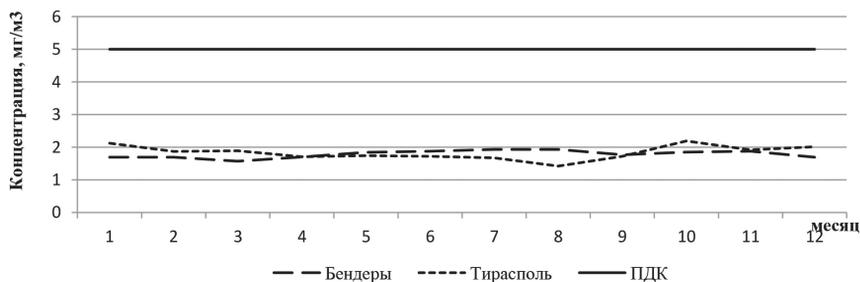


Рис. 4. Усредненные значения среднемесячных концентраций оксида углерода на посту № 3 (Тирасполь) и посту № 5 (Бендеры) за период 2006–2016 гг.

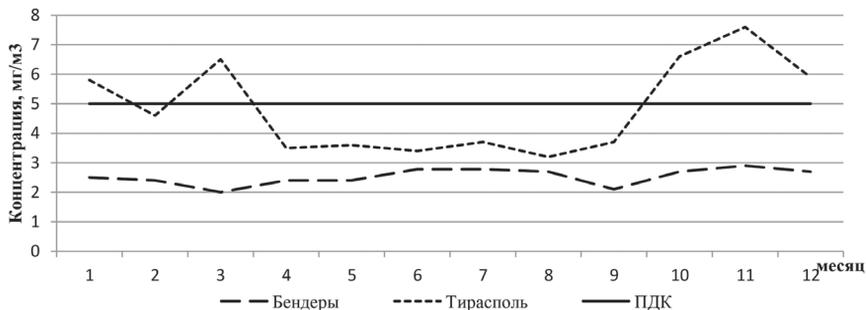


Рис. 5. Усредненные значения максимальных концентраций оксида углерода на посту № 3 (Тирасполь) и посту № 5 (Бендеры) за период 2006–2016 гг.

Выбросы стационарных источников (промышленные предприятия) в районе поста № 5 отсутствуют и в целом по городу значительно ниже аналогичных выбросов в г. Тирасполь (табл. 1, 2).

Изучив представленные данные, Управление пришло к выводу, что причиной завышенных концентраций формальдегида может являться фоновое испарение компонентов мягкой кровли самого поста в летний период года в жаркое время суток, поскольку пробоотборная трубка выведена непосредственно над крышей поста. В 2011 году на постах города была выполнена мягкая кровля на основе битума (биполь), с этого периода на посту № 5 стало фиксироваться увеличение концентраций формальдегида (рис. 6, 7). Для устранения возможного влияния биполя в июне 2016 г. из городского экологического фонда были выделены средства и выполнен ремонт крыши поста со снятием мягкой кровли и установкой оцинкованного металлического покрытия. Ремонт был выполнен в начале июля 2016 г., однако в конце июля и в августе вновь стали фиксироваться превышения ПДК по формальдегиду (до  $0,071 \text{ мг/м}^3$ , при ПДК =  $0,035 \text{ мг/м}^3$ ).

Таким образом, проблема установления источника выделения формальдегида по-прежнему остается актуальной. Для ее решения требуется помощь специалистов из ГУ «ГС «Республиканский гидрометцентр»».

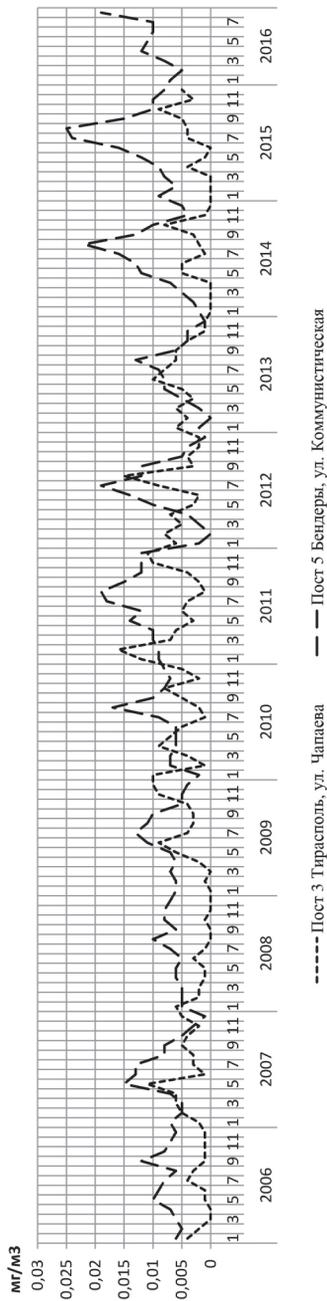


Рис. 6. Динамика колебаний среднемесячных концентраций формальдегида в период 2006–2016 гг.

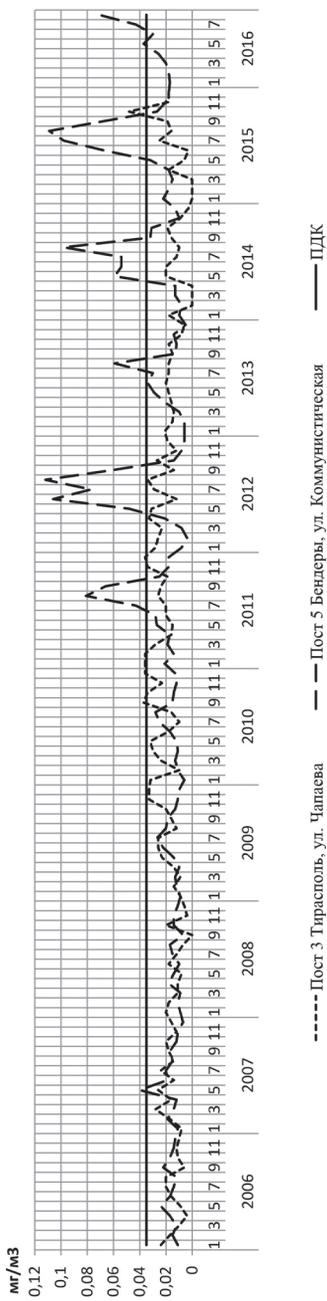


Рис. 7. Динамика колебаний максимальных концентраций формальдегида в период 2006–2016 гг.

**А.В. Андреев**, Институт зоологии АНМ,  
Экологическое общество «BIOTICA»

## **ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, РУБКИ И ОХРАНЯЕМАЯ ФАУНА**

Влияние рубок на биоразнообразие связано с экологической значимостью сухостоя и функциональными процессами, которые мертвая древесина и «деревья живой природы» (wildlifetrees) поддерживают (например, Stevenson et al., 2002; Hassinger, Payne, 2008).

Любая европейская Красная книга, в том числе молдавская (например, Bilz et al., 2011; Cartea Roşie..., 2015), демонстрирует, что многие находящиеся под угрозой животные, в том числе с международным статусом охраны, нуждаются в древесных укрытиях, связаны с лесом. Это млекопитающие – многие Chiroptera, Carnivora – *Felis silvestris*, *Martes martes* и прочие. Птицы – все Piciformes, многие Strigiformes и некоторые Anseriformes – используют древесные укрытия, а почти все Accipitriformes и многие *Ardeidae* – гнезда или наблюдательные насесты на деревьях. Избыточное применение санитарных мер, интенсивное лесопользование, уничтожившее высокоствольные густые леса, и истребление старых лесов поставило под угрозу существование многих из перечисленных таксонов птиц (Аверин, Ганя, Успенский, 1971; Журминский, 2009). Среди охраняемых видов насекомых, развивающихся в древесном, в основном мертвом субстрате, преобладают Coleoptera – *Scarabaeidae*, *Elateridae*, *Cerambycidae* – есть и нуждающиеся в укрытиях – Hymenoptera: *Formicidae*, *Apidae*, или в определенных лесных местообитаниях – Coleoptera: *Carabidae*, многие Rhopalocera и др.

По экспертной оценке автора, основанной на материалах Красной книги (Cartea Roşie..., 2015) и некоторых других публикаций (например, Baban, 2006), наиболее богаты редкими видами животных дубовые леса, далее, вероятно, следуют тополевы. Но точных данных нет, лишь разрозненные публикации, не выстраивающие ряда даже по основным типам леса.

Особый контекст несет изменение климата. Из 133 рассмотренных видов Операционного списка насекомых национальной экологической сети, присутствующих в молдавской части бассейна Днестра, с лесами и сопутствующими экосистемами связаны облигатно 45 видов и еще 40 – в основном. По экспертной оценке, учитывающей основные типы

местообитаний, пищевые связи и субстрат, распространение и иногда другие особенности, ухудшение состояния популяций ожидается у 31 облигатно лесного вида, чаще всего с высокой вероятностью, а улучшение – у двух. Среди в основном лесных видов, соответственно, у 23 и 0.

Понятие санитарных рубок выработано в специальной литературе давно и связывалось с удалением очагов болезней и стволовых вредителей (в первую очередь, Scolytinae). Теперь из стволовых насекомых выделяют потребителей древесины разных фаз омертвления или гниения (Андреев, 2004). Личинки большинства охраняемых видов потребляют мертвую и гниющую древесину, не могут питаться живой древесиной, повреждая здоровые деревья.

Коровые вредители (в основном хвойных пород) успешно атакуют ослабленные деревья. Они ориентируются на инфразвук, изменяющийся в соответствии с состоянием древесины, феромоны себе подобных и запах ослабленного дерева. Поэтому они легко находят подходящие деревья, достаточно одного-двух их поколений для полного освоения доступных ресурсов. Имеет ли смысл понятие очага в таких случаях (Андреев, 2004)? Наибольшую угрозу для лесов Молдовы представляют листогрызущие вредители, но санитарные рубки – не главное средство борьбы с ними, хотя и убирают деревья, ослабленные по разным причинам.

В. Борейко (2014) обратил внимание на то, что рубки (особенно в охраняемых территориях), по существу, являются нарушением Ст. 6 Бернской конвенции (Convention..., 1979), запрещающей преднамеренный отлов, убийства и нанесение ущерба или нарушение состояния мест размножения и отдыха животных, перечисленных в Приложении II Конвенции. Утверждение о преднамеренности – крайняя точка зрения, но Молдова является стороной Бернской конвенции, и это должно иметь правовые следствия. В Молдове охрана и пользование объектов животного мира определены Законом о животном мире (ЗЖМ – 1995), отчасти Законом о Красной книге Республики Молдова (2005) и некоторыми другими актами, включая Лесной кодекс и Закон о природных территориях, охраняемых государством. В Законе о животном мире нет прямого указания на рубки, но запрещено (ст. 16 (3с)) беспокоить животных редких и исчезающих видов в естественной среде обитания, особенно в период размножения, зимовки и миграции. Не допускаются действия, ведущие к гибели, сокращению численности или ухудшению местообитания видов Красной книги (Ст. 16 (2)).

Возмущения имеют ключевую роль в процессах экосистем, необходимых для продуктивности и биоразнообразия лесов (Rogers, 1996).

Сегодня многие рассматривают режимы естественных возмущений как значимые природные процессы и модели для ведения лесного хозяйства (Rogers, 1996; Stevenson, Keisker, 2002; Natura 2000 and forests ..., 2003), что поддержано и в документах Европейского союза (Green Paper ..., 2010).

Обычные средства естественного лесного воспроизводства – небольшие нарушения, когда одно или несколько деревьев погибают от насекомых, болезней или ветровала. Пробелы в пологом леса, стоячие мертвые деревья и крупномерные древесные остатки имеют глубокое влияние на экологию влажных лесов, включая динамику растительности, мест обитания животных, структурную динамику и т.д. (Lertzman et al., 1996). На самом деле это касается не только влажных лесов, будучи среди основных механизмов (вместе с конкурентным вытеснением) сукцессии и смены поколений леса в период стадии климакса.

Сплошные рубки имитируют влияние пожаров, а лесокультурные системы частичных рубок подходят для поддержания невыравненных распределений по возрастным и размерным классам и характерным структурным качествам, которые являются результатом естественных возмущений, где преобладают события смертности малого масштаба (Stevenson, Keisker, 2002). Но, отмечают эти авторы, древостои, где проводятся выборочные рубки, отличаются от природных по важным параметрам, часть из которых могут влиять на способность обеспечить основные структуры и процессы; поваленные деревья удаляются, а не остаются на почве, часто удаляют больше деревьев, чем при естественном процессе, убирают «опасные» деревья. Но и выборочные рубки порой ведут к деградации (Ковязин, Мартынов, Мельников, 2010).

Традиционный подход на публичных землях – рассредоточение рубок во времени и пространстве (например, рассредоточенная пятнами сплошная вырубка). Но это означает, что возмущения применяются ко всему ландшафту постоянно. Результат – бессрочное хроническое нарушение всего ландшафта дорогами и рубками; т.е. не допускается длительный период восстановления на большей площади. Альтернативой была бы концентрация деятельности во времени и пространстве, обеспечивая прохождение длительных периодов восстановления на больших участках ландшафта, что более характерно для естественных циклов возмущений в экосистемах (Mitchell et al., 2003). Вред сплошных рубок на больших площадях многократно доказан, а концентрация также затруднительна на склонах, где высока опасность смыва почвы, и так далее. Там, где видовое разнообразие – цель ведения лесного хозяйства, наиболее эффективный подход – использование различ-

ных методов управления, инструментов и альтернатив во всех лесных ландшафтах таким образом, чтобы обеспечить потребности обитания видов (Wedeles, Damme, 1995; Haulton S., 2008). Это утверждение должно касаться специального лесного менеджмента и в лесах Молдовы.

Одно из направлений охраны природы – сохранение и управление старовозрастными (old-growth) лесами (например, Natura 2000 and forests..., 2003; Hilbert, Wiensczyk, 2007). С ними связаны многие виды, находящиеся под угрозой исчезновения (например, Bilz et al., 2011), есть несколько публикаций о насекомых-индикаторах таких лесов (например, Speight, 1989). В Молдове это понятие не введено в законодательство, и площадь старовозрастных лесов постоянно сокращается под влиянием рубок. Есть лишь первое определение таким лесам в стране (Andreev, Talmaci et al, 2008), необходимое, так как содержание самого понятия зависит от характера и состояния лесов в различных регионах. Степень «старовозрастности» («oldgrowthness») – относительное понятие, определение которого продолжается (Nocentini, 2010); ясно, что оно должно быть разным для лесов с различными преобладающими породами.

Существуют классификации субстратов и укрытий, на которые влияют рубки и сопутствующие лесохозяйственные мероприятия (в первую очередь, управление порубочными остатками и валежником). Этих классификаций мало, они созданы для условий (Британская Колумбия в Канаде – Keisker, 2000; Дания – Kintæs, Forfang, 2001), отличающихся от условий Молдовы, но в основном применимы и здесь. В первом случае это 10 типов «деревьев живой природы» (wildlifetrees) и 6 типов крупномерных древесных остатков, необходимых для разнообразной фауны. Во втором (Kintæs, Forfang, 2001) – классификация шире, она включает крупные (старые) деревья определенного диаметра, валежник – целые деревья и выворотни, крупные упавшие ветки и крупные пни определенного диаметра или высоты и др. К этому надо добавить параметры опушек. От них зависят условия гнездования ряда птиц и обитания насекомых антофилов, устойчивость леса к экстремумам погодным.

Для птиц и большинства млекопитающих время нанесения максимального ущерба – время размножения (весна, начало лета), для Chiroptera также – время зимовки, ноябрь – апрель в «средней полосе» (Кузякин, 1950). Для насекомых такое время выделить можно условно, ибо относительно беспомощная стадия (когда мобильность минимальна) личинки перекрывается у разных редких видов, особенно тех, чье развитие длится больше года. У Coleoptera, вероятно, им надо считать

период перед появлением имаго, несущих новую генерацию после потерь популяции во время онтогенеза. У Hymenoptera – это время до вылета особей, готовящихся к спариванию – июль – август.

Следовательно, лучшее время для рубок с точки зрения сохранения фауны – сентябрь – октябрь, а где явно нет летучих мышей – до февраля или марта. Все их европейские виды охраняются на международном уровне, а присутствие некоторых требует введения специальных мер по сохранению местообитания (Resolution No. 6..., 1998). Они очень консервативны в выборе убежищ (Кузякин, 1950 и др.), регистрация которых позволяет расширить период нанесения минимального ущерба – с сентября по февраль.

«Санитарные правила в лесах Республики Молдова» (1996) устанавливают (п. 2.5), что в лиственных насаждениях отвод под санитарные рубки производится при наличии листьев на деревьях, что позволяет отделить деревья на разных стадиях усыхания. В п. 3.6 записано, что «деревья, заселенные стволовыми вредителями по **очажному типу**, отбираются в рубку, **если это не приведет к уменьшению полноты больше допустимого уровня**». Это означает, что рекомендация в том же пункте рубить «деревья, заселенные стволовыми вредителями весенней фенологической группы, в мае или в начале июня, с окончанием вырубki не позже начала июля, а летней фенологической подгруппы – в августе, с завершением в осенне-зимний период» не имеет существенного значения. Действительно, очаг стволовых вредителей не возникает и не действует мгновенно. Поэтому можно немного подождать и не наносить прямой ущерб объектам охраняемой фауны во время размножения позвоночных.

П. 5.2 требует проводить очистку внелесосечной захлапленности «в средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных древостоях – 3 и более м<sup>3</sup> на гектар». Это – не регламентированное технически указание уничтожать крупномерные древесные остатки. Вызывает сомнение и п. 5.3 «допускается уборка ветровальных, снеголомных, сухостойных стволов при условии, что их суммарный запас не превышает 5 м<sup>3</sup> с гектара». Согласно п. 8.6, «во время проведения всех видов рубок вырубаются в основном фаутные и сухостойные экзemplяры». Однако деревья, считающиеся фаутными, часто имеют большое значение с точки зрения сохранения биологического разнообразия, поскольку оказываются наиболее удобными для гнезд, имеют дупла, служат субстратом для грибов и других организмов, связанных с отмирающей и разлагающейся древесиной (Емельянов и др., 2012). Отмечалось (Атанасян, 2011), что фаутные деревья сохраняются и поддерживают

фауну на месте рубок главного пользования; в Молдове это возможно при некоторых вариантах нелегальных рубок.

Технические нормы по экологической реконструкции лесонасаждений (2012) создают широкие возможности для сохранения биоразнообразия, но могут быть уточнены с точки зрения проведения рубок. Однако в группы, подлежащие экологической реконструкции, включены поляны – дефицитные в стране типы микроместообитаний. Технические нормы по поддержанию и сохранению лесного биологического разнообразия в лесах (2012) имеют существенное образовательное значение для лесного персонала. Они содержат ряд важных конкретных указаний, например, в пунктах 46, 51, 53 (с неточностями), 56 (возможны уточнения) и 60. В то же время есть неопределенности (например, в п. 53(q), 52(t)); не хватает точных указаний, например, по п. 46 (размерные классы деревьев) и пробелы по некоторым другим характеристикам (как крупномерные древесные остатки, микроместообитания).

Привычные персоналу санитарные нормы не согласованы по объемам сохраняемых крупномерных остатков и дуплистых деревьев с гораздо более новыми нормами по поддержанию биоразнообразия. Однако главной проблемой по совокупности технических норм является отсутствие регистрации «деревьев дикой природы» (wildlifetrees) и других объектов для сохранения, как и отчетности по осуществлению этих норм. В частности, это не позволяет расширить период нанесения минимального ущерба.

Молдова является стороной процесса «Конференции министров по охране лесов в Европе» (MCPFE), в рамках которого развивается Система критериев и индикаторов устойчивого лесного управления, начавшаяся с 6 критериев. Последний вариант включает 45 индикаторов при тех же критериях (Updated Pan-European Indicators..., 2015). В целом критерии и индикаторы созданы для лесного фонда страны, но некоторые индикаторы применимы (или могут быть применены при доработке) для отдельных лесов. К рассматриваемой теме относятся следующие индикаторы: (1.3) возрастная структура и / или распределение по диаметрам лесов и других лесных земель, классифицированных по доступности для поставок древесины; (4.1) площадь лесов и других лесных земель, классифицированных по числу видов встречающихся деревьев; (4.3) площадь лесов и других лесных земель по классам естественности; (4.5) объем сухостоя и валежника в лесах и на других лесных землях. В Молдове утвержден «Перечень показателей для каждого критерия устойчивого ведения хозяйства в лесах» (Перечень показателей..., 2007), но он не сдержит индикаторов, подобных перечисленным выше.

Напрашивается вывод, что технические нормы, связанные с охраной биоразнообразия при назначении и исполнении рубок в лесах Молдовы несовершенны.

## Литература

1. **Andreev, A.**, Talmaci, I., Şabanova, et al. 2008. Convenția Ramsarși zone umede de importanța internațională în Republica Moldova. Societatea Ecologică „BIOTICA”. Chișinău. – 84 p.

2. **Baban, E.** 2006. Diversitatea coleopterelor (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, Cerambycidae) din ecosistemele forestiere ale Podișului Moldovei Centrale. Teză de doctor în biologie. Chișinău. – 136 p. – Режим доступа: [http://www.cerambycoidea.com/titles/baban2006\\_t.pdf](http://www.cerambycoidea.com/titles/baban2006_t.pdf).

3. **Bilz, M.**, Kell, S.P., Maxted, N. and Lansdown, R.V. 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. – 130 p.

4. **Cartea Roșie** a Republicii Moldova. 2015. Min. Mediului al Rep. Moldova, AȘM, Grădina Botanică& Inst. De Zoologie. – Ed. a 3-a. – Ch.: Î.E.P. Știința (Combinatul Poligr.). – 492 p.

5. **Convention** on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 1979. Council of Europe, European Treaty Series - No. 104, Bern, 19.IX.1979. – 10 p. – Режим доступа: <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680078aff>.

6. **Green Paper** on Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. SEC(2010)163 final. European Commission. Brussels, 1.3.2010 COM(2010)66 final. 22. P. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0066:FIN:EN:PDF>.

7. **Hassinger, J.**, Payne, J. 2008. Dead Wood for Wildlife. Pennsylvania Woodlands No. 7. – Режим доступа: [http://extension.psu.edu/natural-resources/wildlife/habitat-management/deadwood-for-wildlife/extension\\_publication\\_file](http://extension.psu.edu/natural-resources/wildlife/habitat-management/deadwood-for-wildlife/extension_publication_file).

8. **Haulton, S.** 2008. Effects of silvicultural practices on bird communities in deciduous forests of Eastern and Central North America. A Literature Review with Recommendations for Management. – Режим доступа: <http://www.in.gov/dnr/forestry/files/fo-ManagedForestBirdReview.pdf>.

9. **Hilbert, J.**, Wiensczyk, A. 2007. Old-growth definitions and management: A literature review. BC Journal of Ecosystems and Management. 8(1). P. 15–31. – Режим доступа: [http://www.forrex.org/publications/jem/ISS39/vol8\\_no1\\_art2.pdf](http://www.forrex.org/publications/jem/ISS39/vol8_no1_art2.pdf).

10. **Keisker, D.G.** 2000. Types of wildlife trees and coarse woody debris required by wildlife of north-central British Columbia. Working Paper 50. Victoria, BC: British Columbia Ministry of Forests. – 92 p.

11. **Kintæs, K.** & Forfang, A.-S. 2001. Two woodland habitat mapping methods and their applications / Tools for preserving woodland biodiversity. Textbook 3. NACONEX. Ed. Read H., Forfang A.S. et al. Sweden, Töreboda Tryckeri AB. – P. 61–69.
12. **Lertzman, K.P.**, Sutherland, G. D., Inselberg, A., Saunders, S. C. 1996. Canopy gaps and the landscape mosaic in a coastal temperate rain forest. *Ecology* 77(4): 1254-1270.
13. **Mitchell, R.J.**, Schulte, L.A., Hunter, M.L. Jr., Franklin, J.F., McIntyre, R.K., Palik, B.J. 2003. Conservation theory and forest management: foundation, utility, and research needs. Final Report NCSSF Research Project B2. – Режим доступа: <http://ncseonline.org/ewebeditpro/items/O62F5611.pdf>.
14. **Natura 2000** and forests 'Challenges and opportunities' – Interpretation guide. 2003. European Commission. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. – 101 p. ISBN 92-894-6069-5.
15. **Nocentini, S.** 2010. Old-growth forests in Italy: inputs for forest management and planning in areas with long-standing human impact. – *L'Italia Forestale e Montana / Italian Journal of Forest and Mountain Environments*, 65 (5). – P. 545–555.
16. **Resolution No. 6** (1998) listing the species requiring specific habitat conservation measures. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee. – Режим доступа: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?p=&id=1475233&Site=&direct=true>.
17. **Rogers, P.** 1996. Disturbance ecology and forest management: a review of the literature. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-336. Ogden, UT: Intermountain Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. – 16 p.
18. **Speight, M.C.D.** 1989. Saproxylic invertebrates and their conservation. Strasbourg, Council of Europe, Publications and Documents Division. Nature and Environment Series, No. 42. – 78 p. ISBN 92-871-1680-6
19. **Stevenson, S.K.**, Keisker, D.G. 2002. Evaluating the Effects of Partial Cutting on Wildlife Trees and Coarse Woody Debris. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-181. – Режим доступа: [http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/gtr-181/055\\_Stevenson.pdf](http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/gtr-181/055_Stevenson.pdf).
20. **Updated** Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management as adopted by the Forest Europe Expert Level Meeting 30 June – 2 July 2015, Madrid, Spain. – 6 p. – Режим доступа: [http://www.foresteurope.org/sites/default/files/Updated\\_panEuropean\\_Indicators\\_SFM\\_2015.pdf](http://www.foresteurope.org/sites/default/files/Updated_panEuropean_Indicators_SFM_2015.pdf).
21. **Wedeles, C.H.R.**; Van Damme, L. 1995. Effects of clear-cutting and alternativesilvicultural systems on wildlife in Ontario's boreal mixedwoods. *Nal. Resour. Can., Canadian Forest Service-Sault Ste. Marie, Sault Ste. Marie, ON. NODA/NFP Tech. Rep. TR-19.* – 56 p. – Режим доступа: <http://cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/9573.pdf>.
22. **Аверин, Ю.В.**, Ганя, И.М., Успенский, Г.А. 1971. Птицы Молдавии. Т. II. – Кишинев: Штиинца. – 236 с.

23. **Андреев, А.** 2004. Что такое санитарные рубки и что делать с лесным биоразнообразием? // Лесной бюллетень – № 24. – Режим доступа: <http://old.forest.ru/rus/bulletin/24/3.html>.

24. **Атанасян, М.** 2011. Энциклопедия выживания. Рубки леса. – Режим доступа: <http://survinat.ru/2011/09/rubki-lesa/#axzz49DYwelpt>.

25. **Борейко, В.** 2014. Санитарные рубки леса – смерть для дикой природы. Новая кампания КЭКЦ «Нет рубкам леса в заповедниках и национальных парках». – Режим доступа: <http://www.uahunter.com.ua/forum/sanitarn-rubki-lesa-smertx-dlya-dikoju-prirod-t74312.html>.

26. **Емельянов, А.В.**, Гусев, А.А., Казыдуб, Н.Г., Лысенко и др. Управление биологическими ресурсами сельских территорий. Серия обучающих пособий «RUDECO Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии». – М., 2012. – 124 с. ISBN 978-5-906069-84-9. – Режим доступа: [http://enoc.tsutmb.ru/files/M12\\_RU\\_Tambov.pdf](http://enoc.tsutmb.ru/files/M12_RU_Tambov.pdf).

27. **Журминский, С.** 2009. Ресурсы и фауна птиц Молдовы: новый этап развития // Национальный музей природы и этнографии Молдовы. Научный бюллетень. Новая серия. Естественные науки. – № 10 (23). – С. 126–136.

28. **Закон** о животном мире, № 439 от 27.04.1995. – Режим доступа: <http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=311667&lang=2>.

29. **Закон** о Красной книге Республики Молдова, № 325 от 15.12.2005. – Режим доступа: <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=315224>.

30. **Перечень** показателей для каждого критерия устойчивого ведения хозяйства в лесах. Приложение к Постановлению Правительства № 618 от 4 июня 2007 г. – Режим доступа: <http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=324607&lang=2>.

31. **Ковязин, В.Ф.**, Мартынов, А.Н., Мельников, Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса. СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 384 с.

32. **Кузякин, А.П.** 1950. Летучие мыши. – Москва: Советская наука. – 443 с.

33. **Санитарные** правила в лесах Республики Молдова. 1996. НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Молдова, протокол № 43 от 10 января 1997.

34. **Технические** нормы по экологической реконструкции лесонасаждений (Приложение № 5 к Приказу Агентства «Moldsilva» № 90 от 4.04.2012 г.).

35. **Технические** нормы по поддержанию и сохранению лесного биологического разнообразия в лесах. Приложение № 4 к Приказу Агентства «Moldsilva» № 90 от 4.04.2012 г.

**Е.В. Сокольская**, зав. лабораторией,  
**М.А. Купчинская**, вед. науч. сотрудник,  
**Л.М. Зброжек**, науч. сотрудник,  
**О.Н. Фиохина**, мл. науч. сотрудник,  
НИЛ «Оценка воздействия на окружающую среду»,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. ТИРАСПОЛЬ**

Одна из основных экологических проблем городов заключается в интенсивном загрязнении окружающей среды вредными веществами и неблагоприятном влиянии их на состояние здоровья настоящего и последующих поколений. Взаимодействие человека с природой становится все более сложным и многообразным, зависимость общества от природы непрерывно возрастает. Степень загрязнения воздуха основными загрязняющими веществами находится в прямой зависимости от специфики промышленного производства и развития транспортной инфраструктуры города.

Город Тирасполь – промышленный центр с развитым многоотраслевым производством: машиностроение, электротехника, выпуск хлопчатобумажной и пищевой продукции и др. Размещение в промышленной зоне предприятий, ориентированных на изготовление разнообразной продукции, способствует формированию высокого уровня загрязнения воздуха. В 2014 году по г. Тирасполь количество выбросов вредных веществ от стационарных источников составило 1583,6 тонны. В выбросах вредных веществ в атмосферу города преобладают газообразные и жидкие вредные вещества – 1517,0 т, что составляет 95,8% от общего количества выбросов. Выбросы твердых веществ составили 66,6 тонн, что составляет 4,2% от общего количества выбросов. Данные о выбросах вредных веществ от стационарных и передвижных источников наиболее крупных промышленных предприятий г. Тирасполь представлены в *таблице 1* [1].

Суммарное количество действующих стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха по г. Тирасполь составило 3843, из них организованные источники составляют 2580, а неорганизованные – 1263 [2].

Таблица 1

№	Наименование предприятия	Количество выбросов в атмосферу (т)		
		всего	стационарные ист.	автотранс- порт
1	2	3	4	5
1.	МГУП «Тирастеплоэнерго»	644,4	562	82,4
2.	ООО «Шериф»	246,3	20,3	226,0
3.	ЗАО «Тиротекс»	115,4	81,6	33,8
4.	ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье»	128,8	24,6	104,2
5.	ЗАО «Молдавизолит»	225,6	214,7	10,9
6.	ЗАО ТВКЗ «Квинт»	121,1	69,3	51,8
7.	ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат»	165,2	45,5	119,7
8.	ДООО «Метан-Авто»	18,9	16,8	2,1
9.	ГУП «Водоснабжение и водоотведение»	91,5	38,6	52,9
10.	НП ЗАО «Электромаш»	26,5	14,6	11,9
11.	ОАО «Тираспольский кирпичный завод»	28,7	11	17,7
12.	МУП «ТДРСУ»	63,7	9,4	54,3
13.	ОАО «Литмаш»	12,9	7,5	5,4
14.	ЗАО «Тир. комбинат хлебопродуктов»	25,5	10,6	14,9
15.	ООО «Тиротекс Энерго»	361,1	359,9	1,2
16.	ЗАО «СК «Шериф»	16,1	1,6	14,5
17.	СООО «Рида»	26,1	22,4	3,7
18.	ОАО «Тирпромонтаж»	14,8	7,6	7,2
19.	ЗАО «Мегатранс»	9,6	7,9	1,7
20.	ООО «Акватир»	5,1	0,7	4,4

Однако в настоящее время определяющим фактором загрязнения воздуха является автотранспорт. Суммарный объем вредных веществ,

поступивших в атмосферу г. Тирасполь от использования реализованного топлива через сеть автозаправочных станций, составляет около 10 тыс. тонн, эта величина соответствует более 80% от общего объема выбросов. В составе выбросов автотранспорта преобладают оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, углеводороды.

Качество воздушного бассейна определяется не только объемом выбрасываемых в атмосферу вредных веществ стационарными источниками предприятий и автотранспорта, но и способностью атмосферы их рассеивать. Процессы загрязнения атмосферы зависят от климатических условий местности и особенностей градостроительства. Концентрации вредных веществ зависят от погодных условий и могут меняться в несколько раз, воздействие выбросов прослеживается на значительном расстоянии от источников.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в г. Тирасполь осуществляет Государственная служба «Республиканский гидрометцентр». На трех стационарных постах проводятся работы по отбору и анализу проб воздуха на содержание в нем пыли, диоксидов серы и азота, оксида углерода, формальдегида и фенола.

Данные посты наблюдения размещены в следующих районах города:

- Пост № 2 – район промышленных предприятий с интенсивным движением грузового транспорта (ул. Сакриера, 2);
- Пост № 3 – район жилых кварталов на пересечении двух крупных автомагистралей (ул. Чапаева, 91);
- Пост № 5 – селитебный район (ул. Федько, 28).

Анализируя данные, полученные со стационарных постов № 2 и № 3 в первом квартале 2015 года, можно отметить, что наиболее проблемным является загрязнение воздуха фенолом. Наблюдается также незначительное число замеров с превышением допустимых концентраций по диоксиду углерода. Концентрации остальных ингредиентов находятся в пределах допустимых норм.

Информация о загрязнении атмосферного воздуха по результатам наблюдений на трех стационарных постах г. Тирасполь весьма ограничена. Инструментальный мониторинг осуществляет контроль за состоянием воздуха только по 6 ингредиентам, система из трех стационарных постов охватывает не все районы города.

Для изучения экологического состояния атмосферного воздуха необходимо выявить особенности влияния техногенных факторов (промыш-

ленных предприятий, автотранспорта, котельных) на формирование качества окружающей среды, основные источники загрязнения и их вклады, а также определить зоны повышенной экологической напряженности на основе картографирования экологического состояния городской территории.

Для эффективного решения проблемы обеспечения чистоты воздушного бассейна возникает необходимость в проведении сводных расчетов загрязнения атмосферы городов выбросами промышленности, автотранспорта и жилой застройки с использованием унифицированной программы «Эколог 3.0».

Для расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха в г. Тирасполь были использованы параметры и величины выбросов 2359 источников промышленных предприятий, автотранспорта и жилой застройки. Однако характеристики 1348 источников не учитывались в расчете, поскольку выбросы их малы и влияние на уровень загрязнения города весьма незначительно.

Моделирование рассеивания выбросов от источников промышленных предприятий, жилой застройки и автотранспорта проведен для холодного периода года. Качественный состав промышленных выбросов представлен 157 ингредиентами и образованными ими 26 группами, обладающими эффектом полной суммации [2].

Разграничение территории города на зоны с различным уровнем загрязнения, с выделением вкладов различных источников в наиболее загрязненных зонах, позволит сделать результаты исследований более эффективными при принятии управленческих решений по снижению уровней загрязнения. В ходе выполнения исследований применено деление территории города на зоны с различной степенью загрязнения:

III – до 1,0 ПДК;

II – от 1,0 ПДК до 2,0 ПДК;

I – 2,0 ПДК и выше.

По 38 загрязняющим веществам значения приземных концентраций составляют более 2 ПДК (I зона загрязнения), 5 веществ формируют зону загрязнения от 1 до 2 ПДК (II зона загрязнения), по оставшимся химическим веществам расчетные значения ниже уровня ПДК. Основными загрязняющими компонентами по результатам модельного расчета являются оксид углерода, диоксид азота, фенол и формальдегид, ароматические углеводороды, оксиды металлов, щелочи и пыль [2].

По результатам сводных расчетов, проведенных с использованием программы УПРЗА «Эколог», оформлены карты-схемы загрязнения атмосферного воздуха различными вредными веществами, обусловлен-

ных выбросами промышленных предприятий, автотранспорта и жилой застройки.

Важным показателем степени загрязнения воздуха города является интегральный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Интегральный индекс загрязнения атмосферы применяется для сравнительной оценки загрязненности отдельных районов города, отдельно взятых городов с установлением их приоритетности по уровню загрязнения и тенденций загрязненности. Он представляет собой относительный показатель, величина которого зависит от концентрации вещества в анализируемой точке, его ПДК и количества веществ, загрязняющих атмосферу. Комплексный индекс загрязнения атмосферы рассчитывается на основе данных стационарных наблюдений или сводных расчетов загрязнения атмосферы. Значение ИЗА показывает, какому уровню загрязнения в единицах ПДК диоксида серы соответствуют фактически наблюдаемые уровни, т.е. во сколько раз суммарный уровень загрязнения воздуха превышает ПДК диоксида серы. Вследствие того, что ИЗА рассчитывается по среднегодовым значениям концентраций вредных примесей, он может быть показателем хронического воздействия загрязнения воздуха города на здоровье населения.

ИЗА вычислялся для трех точек города с учетом концентраций 5 загрязняющих веществ: диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы, фенола, свинца и его соединений.

Передвижные источники создают высокое загрязнение воздуха на основных магистралях города (ул. Одесской, ул. Мира, ул. 25 Октября, ул. К. Либкнехта, ул. Шевченко), при этом значение ИЗА варьируется от 10 до 15. Высокий уровень загрязнения атмосферы г. Тирасполь вблизи автомагистралей обусловлен концентрациями диоксида азота и оксида углерода. Выбросы автотранспорта вблизи магистралей формируют территории с неблагоприятными условиями пребывания и проживания населения [2].

Уровень загрязнения в промышленной зоне оценен характеристикой «очень высокое», что обусловлено значительными концентрациями фенола в атмосферном воздухе. Столь высокое значение загрязнения атмосферного воздуха в промышленной зоне города Тирасполь характеризуется как показатель хронического воздействия загрязнения воздуха на здоровье населения. Загрязнение воздуха может способствовать росту заболеваемости населения.

Основываясь на результатах деления городской территории на различные экологические зоны, можно оценить характер и степень воздействия различных объектов городской инфраструктуры на элемен-

ты природного комплекса. Однако для принятия административных решений по вопросам развития тех или иных городских участков необходимо экологические зоны соотнести с территориями, имеющими определенный режим природоохранной и хозяйственной деятельности, установить техногенные объекты с наилучшими воздействиями на окружающую среду.

### **Литература**

1. **Отчет** о природоохранной деятельности и состоянии окружающей природной среды г. Тирасполь и г. Днестровск с подведомственными территориями за 2014 год. – Тирасполь, 2015.
2. **Отчет** по теме 2.3.2. «Оценка влияния источников антропогенного воздействия на экологическое состояние г. Тирасполя». – Бендеры, 2015.

**О.Ю. Тимин, В.С. Руцук, О.О. Тумина,**  
ГУ «Научно-исследовательский институт экологии  
и природных ресурсов»,  
Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко

## **КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ ТОПОЛЯ СЕРЕЮЩЕГО *POPULUS X CANESCENS (AITON) SM.***

В настоящее время в Приднестровье лесистость территории в 2,5–3,0 раза ниже среднего показателя по Евросоюзу и составляет с неравномерным распределением в зависимости от района менее 10% от общей площади земель. Начиная с севера республики, лесистость прогрессивно уменьшается (с 12% до 4%) к югу, уступая место промышленным сельскохозяйственным угодьям. Сформировавшийся биогеоценоз с узким ареалом, ограниченный воздействием человека, является неустойчивым, и, как следствие, возможна его полная деградация. Поэтому реконструкция лесов и увеличение занимаемой под ними площади земель в Приднестровье является актуальной и приоритетной проблемой, решение которой отвечает рациональному использованию природных богатств в интересах не только нынешнего, но и будущего поколений. Реконструкция и облесение территорий должны проводиться местными экотипами древесных и кустарниковых пород, адаптированных к существующим условиям произрастания и отличающихся хозяйственно-ценными признаками. Одной из ценных лесотехнических культур являются представители рода *Populus*, отличающиеся широкой нормой реакции и, как следствие, масштабным распространением в условиях поймы. В Каменском районе Приднестровья выделен и закреплен особо ценный участок естественного произрастания тополя в пойме реки Днестр, занимающий площадь в пределах 700 га. Видовая идентификация пойменных лесов Молдавии была проведена в 90-х годах двадцатого века по совокупности морфологических признаков, согласно которой преобладающей породой явился тополь белый *P. alba* L. [1]. В то же время, по другим данным [2], Каменский резерват определен как тополь сереющий *Populus x canescens* (Aiton) Sm. Предваритель-

ные результаты по изучению степени отзывчивости к вегетативному размножению представителей Каменского резервата выявили его крайне низкую способность к мультипликации одревесневшими черенками. Поэтому целью наших исследований явилось изучение возможности клонального микроразмножения плюсовых деревьев из Каменского резервата.

## Материалы и методы

Материалом для исследования послужили плюсовые деревья из Каменского района Приднестровья, по морфологическим признакам относящиеся к гибридному виду естественного происхождения *P. x canescens*. Клональное микроразмножение проводили согласно ранее отработанной методике с модификациями [2].

## Результаты исследований

Клональное микроразмножение включало следующие этапы: подготовку маточного растения, введение в культуру (стерилизация эксплантов, мультипликация, укоренение), адаптацию в горшечной культуре.

Подготовка маточного растения является одним из ключевых факторов успешной работы и заключалась в предварительной частичной раскопке корневой системы и изъятии отрезков корней диаметром от 2 до 3 см. Корневые черенки извлекали в два срока: в начале сокодвижения и в период созревания семян. Эффективное отрастание корневой поросли наблюдали только у корней, изъятых ранней весной (табл. 1).

Таблица 1

### Формирование побегов на корневых черенках *P. x canescens* в зависимости от периода их изъятия у материнского растения, Каменка, 2016

Период изъятия корневых черенков	Количество черенков		
	высаженных	образовавших побеги	
		штук	%
22 февраля	28	18	64,2
24 мая	27	0	0

Корни промывали, нарезали их на сегменты длиной 25–30 см и помещали в кюветы с влажным торфом. Кюветы размещали в теплице и следили за влажностью субстрата, подливая воду при необходимости. Через 20–30 дней из корневых почек развились побеги размером от 3 до 10 см (рис. 1). Побеги отрезали и черенковали. Формировали микрочеренки размером 2–3 см с удалением лишних листочков. Микрочеренки использовали в качестве эксплантов (рис. 2). Стерилизацию эксплантов проводили 20% раствором белизны или 10% раствором Domestos согласно [2], но без добавления антибиотиков. Хорошо отмытые дистиллированной водой от стерилизующего раствора экспланты помещали в питательную среду и дорастивали в растительном боксе. Использовалась модифицированная среда Мурасиге-Скуга (МС) следующего состава (в мг на 1 л среды). Витамины: тиамин – 0,1; пиридоксин – 0,5; никотиновая кислота – 0,5. Регуляторы роста: кинетин (К) – 0,25 мг/л, индолилуксусная кислота (ИУК) – 0,25 мг/л, агар – 6500, сахароза – 30000. Количество изначально высаженных побегов составило 18 шт., из них заразившихся 15 шт. Оставшиеся хорошо развитые побеги использовали для их мультипликации. Размножение растеньиц (рис. 3) проводили на среде для мультипликации (основа: макро- и микросоли, агар, сахароза и витамины по МС с добавлением в качестве регуляторов роста 0,5 мг/л мета-Тополин (мТ), кинетин (К) – 0,25 мг/л, ИУК – 0,25 мг/л. Мета-Тополин – новый регулятор, относящийся к группе кинетина, был выделен из тополей [3]. Использование мТ в качестве регулятора имело преимущество в скорости роста побегов и количестве сформированных листьев (табл. 2).

Таблица 2

### Эффективность мультипликации побегов в зависимости от состава питательной среды

Питательная среда	Кол-во высаженных эксплантов, шт.	Количество мультиплицированных побегов, шт.	Укоренение побегов		Горшечная культура, % адаптации укоренившихся побегов
			общее кол-во побегов на укоренение, шт.	количество укоренившихся побегов, шт.	
Мурасиге-Скуга 0,25 мг/л ИУК 0,25 мг/л К 0,5 мг/л мТ	3	59	17	12	100

Черенковали хорошо развитые побеги, которые высаживали на ростовую среду. Побеги хорошо выдерживали трехразовое черенкование, в дальнейшем отмечался угнетенный рост эксплантов, поэтому в дальнейшем использовали для получения новых эксплантов хорошо укорененные растения из горшечной культуры.

Для укоренения побеги высаживали на среду для укоренения (1/2 МС безгормональная). При образовании 1–2 маленьких корешков для лучшей адаптации растения сразу переводили в горшечную культуру (рис. 4).



Рис. 1. Развитие корневых почек из корневых черенков



Рис. 2. Микрочеренки



Рис. 3. Мультиплицированные побеги из корневых черенков



Рис. 4. Адаптированный саженец, готовый к высадке на постоянное место

В качестве субстрата использовали низинный торф и на первых порах в течение 10 дней создавали влажную камеру, прикрывая высаженные растениеца стеклянными колбами. Приживаемость растений была высокой (табл. 2). В ходе работы отмечена дифференциация эксплантов по темпу роста. По этому признаку проводился отбор получаемых растениец. Полученные растения из горшечной культуры были высажены в грунт для дальнейшего изучения.

### Выводы

1. Разработана методика микроклонального размножения тополя сереющего *P. x canescens*.
2. Методика включает следующие этапы:
  - Подготовку маточного растения и получение корневых отпрысков.
  - Введение в культуру (стерилизация эксплантов, мультипликация, укоренение).
  - Адаптацию в горшечной культуре.

3. Получен полный цикл развития растений из апикальных и боковых почек ценных генотипов из Каменского резервата.

### Литература

1. **Алексейченко А.П.** Пойменные леса Молдовы и реконструкция их лесокультурным методом// Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Киев, 1990. – 23 с.

2. **Маяцкий И.Н.**, Телюх О.Н., Колодина Н.В. Об опыте выращивания тополя сереющего // Экологические проблемы Приднестровья. – Бендеры: Полиграфист, 2010. – С. 136–139.

3. **Микроклональное** размножение тополя серебристого. Методические рекомендации/Сост.: О.Ю.Тимин, А.А. Эрст, О.О. Тимина, В.С.Рущук, А.Н. Усенко. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – 24 с.

4. **Stranad, M.**, Hanus, J., Vanek, T., Kaminek, M., Hanke, D.E: meta-Topolin, a highly active aromatic cytokinin from poplar leaves (*Populus x Canadensis* Moench., cv. Robusta). – *Phytochemistry* 45: 213-218, 1997.

**Н.С. Чавдарь**, канд. с.-х. наук, доц.,  
**В.И. Старыш**, канд. техн. наук, доц.,  
**Н.Я. Зими́на**, ст. лаборант,  
ГУ «Республиканский ботанический сад»

## **РЕДКИЕ ПИЩЕВЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

### **Резюме**

*Приведен список редких многолетних пищевых растений коллекции Республиканского ботанического сада Приднестровья, представлены результаты фенологических наблюдений за период с 2011 по 2015 гг.*

### **Введение**

Наблюдения за коллекцией многолетних пищевых растений Республиканского ботанического сада Приднестровья показали возможность возделывания нетрадиционных культур в регионе. Эти растения являются интродуцентами, интродукция у изучаемой группы культур прошла в форме натурализации. Их возделывание расширяет ассортимент продуктов питания, они являются источниками многих полезных веществ для организма человека.

### **Материал и методика исследований**

В качестве исходного материала служили редкие многолетние пищевые растения (*табл. 1*).

Коллекция растений малораспространенных многолетних пищевых высажена на экспериментальном участке ГУ «Республиканский ботанический сад».

Схема посева и посадки 50+90 см. Коллекция растений возделывалась без орошения.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения – наступление основных фаз развития растений: даты начала вегетации, бутонизации, цветения, созревания. Наступление фазы у единичных растений отмечалось при наличии ее у 10–15% растений, массовое наступление – у 75%.

Уборка семян и учет урожайности проводились вручную по мере созревания, обмолот и выделение семян из плодов – после дозаривания. В статье приведены данные по результатам наблюдений за период 2011–2015 гг.

Таблица 1

### Коллекция многолетних пищевых растений Республиканского ботанического сада (г. Тирасполь)

№ п/п	Наименование культуры	Латинское название	Хозяйственное назначение
1	Канупер бальзамический (поповник большой)	<i>Pyrethrum majus</i> (Desf) Tzvel)	Пищ., пр.
2	Катран татарский	<i>Crambe tatarica</i> L.	Пищ., пр.
3	Козелец испанский (скорцонера испанская, или черный корень, или сладкий корень)	<i>Scorzonera hispanica</i> L.	Пищ., лек.
4	Лук-батун	<i>Allium fistulosum</i> L.	Пищ.
5	Лук душистый	<i>Allium odorum</i> L.	Пищ.
6	Лук-слизун	<i>Allium nutans</i> L.	Пищ.
7	Шнитт-лук	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Пищ.
8	Спаржа лекарственная	<i>Asparagus officinalis</i> L.	Пищ., лек.
9	Фенхель обыкновенный (укроп аптечный)	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill	Пр., пищ., лек., эф.
10	Полынь эстрагонная (эстрагон, или тархун)	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	Пищ., пр., лек.
Условные обозначения: пищ. – пищевое, лек. – лекарственное, пр. – пряность, эф. – эфирномасличное			

### Результаты исследований

Многолетние пищевые растения могут быть использованы как пряность (канупер бальзамический, катран татарский, фенхель обыкновенный, полынь эстрагонная); как лекарственные (козелец испанский, спаржа лекарственная, полынь эстрагонная, фенхель обыкновенный).

Пищевым продуктом этих растений, как правило, являются вегетативные части: листья (лук-батун, лук душистый, лук-слизун, шнитт-лук, фенхель обыкновенный, канупер бальзамический), побеги (спаржа лекарственная, полынь эстрагонная), корни (катран татарский, скорцонера). У фенхеля кроме вегетативных частей можно использовать также и семена.

Поскольку эта группа культур является в основном многолетней, то у них отмечали вместо «всходов» «начало вегетации». Многолетние пищевые растения могут произрастать на одном месте очень долго, иногда десятки лет. Они очень рано дают продукцию из открытого грунта. К примеру, луки и полынь эстрагонная в некоторые годы начинают вегетировать в первой декаде марта (табл. 2). Показатели в таблице приведены от минимального до максимального значения за период наблюдений. В этой группе культур наиболее короткий вегетационный период отмечается у катрана татарского (70–118 дней), козелеца испанского (73–118 дней), шнитт-лука (91–110 дней). Поздно созревают семена у лука душистого (186–208 дней), лука-слизуна (156–188 дней), фенхеля обыкновенного (121–159 дней). У этих культур созревание семян приходится на сентябрь – октябрь месяцы (табл. 2).

По всем изучаемым растениям сформированы семенные фонды коллекции.

Таблица 2

### Результаты наблюдений за прохождением фенологических фаз роста и развития многолетних пищевых растений (2011–2015 гг.)

№ п/п	Культура	Начало вегетации	Даты наступления фенофаз			Число дней от начала вегетации до:		
			бутонизация	цветение	созревание семян	бутонизации	цветения	созревания семян
1	Канупер бальзамический	7.04–11.04	6.07–9.07	1.08–4.08	3.09–7.09	90–93	116–120	149–153
2	Катран татарский	19.03–5.04	30.04–5.05	6.05–18.05	28.05–16.07	28–46	40–59	70–118
3	Козелец испанский	12.03–30.03	5.05–7.06	16.05–26.05	11.06–18.07	41–76	47–89	73–118

4	Лук-батун	5.03–30.03	2.05–27.05	21.05–7.06	29.06–9.07	50–71	67–77	97–123
5	Лук душистый	15.03–3.04	20.07–1.08	5.08–30.08	25.09–14.10	120–133	138–165	186–208
6	Лук-слизун	11.03–26.03	20.06–2.07	10.07–26.07	17.08–10.09	87–113	118–128	156–188
7	Шнитт-лук	11.03–30.03	10.05–23.05	29.05–7.06	19.06–30.06	43–68	63–79	91–110
8	Спаржа лекарственная	5.04–28.04	1.05–19.05	10.05–27.05	10.08–25.08	15–30	20–38	112–127
9	Фенхель обыкновенный	14.03–19.04	4.06–2.07	17.06–14.07	20.08–3.09	53–88	72–102	121–159
10	Эстрагон	11.03–7.04	25.06–30.06	10.07–4.08	–	84–110	119–131	–

Эти культуры можно размножить как вегетативным способом – делением куста, так и с помощью посева семян в грунт на постоянное место. Полынь эстрагонная в нашем регионе не завязывает семян, поэтому размножить ее можно только вегетативно.

### Выводы

Малораспространенные многолетние пищевые культуры приспособлены к возделыванию на богаре в условиях Приднестровья:

– вегетативным способом и с помощью посева семян в грунт можно выращивать: катран татарский, канупер бальзамический, козелец испанский, лук-батун, лук душистый, лук-слизун, шнитт-лук, спаржу лекарственную, фенхель обыкновенный;

– только вегетативным способом – полынь эстрагонную.

**А.Д. Руцук**, канд. биол. наук, доцент,  
**Н.С. Чаевдарь**, канд. с.-х. наук, доцент,  
кафедра технологии производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
аграрно-технологического факультета  
Приднестровского государственного университета  
им. Т.Г. Шевченко,  
**В.С. Руцук**, канд. с.-х. наук, доцент, директор,  
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»

## ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СТЕПЕЙ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА

### Резюме

*В статье приведены сведения о лекарственных растениях степей левобережья Днестра. В списке растений 84 вида, указаны их названия на латинском и русском языках, дана информация по распространению, местообитанию, географическому типу, типу водного режима, биоморфу, флороценоэлементу, сведения о внесении в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики, Красную книгу Украины, Красную книгу Республики Молдова, Красный список видов Румынии и другие сведения.*

### Введение

Лекарственные растения с незапамятных времен использовались для лечения различных заболеваний человека и животных. Они содержат различные активные вещества: алкалоиды, гликозиды, терпены, сапонины, флавоноиды, фурукумарины, полисахариды, минеральные вещества, дубильные вещества, органические кислоты, витамины и другие, оказывающие лечебное действие. В медицинской промышленности используют различное сырье из лекарственных растений: в чистом виде, выделяют активные вещества, готовят настойки, настои, экстракты, отвары, микстуры, чаи, таблетки, растворы и др.

Часто лекарственные растения являются более эффективными в лечении некоторых заболеваний, чем химически синтезированные препараты.

Из большого списка лекарственных растений только часть культивируется промышленным способом (примерно 25%), остальные заготавливают в естественных местах произрастания.

В связи с этим в **задачу** исследований входило:

- изучить видовой состав лекарственных растений Приднестровской Молдавской Республики;
- охарактеризовать их по распространению, местообитанию и комплексу других признаков.

### **Условия, материал и методика проведения исследований**

**Рельеф.** Левобережное Приднестровье расположено на юго-западной окраине Восточно-Европейской равнины. Рельеф региона неоднородный – имеются равнины на юге и возвышенности в северной части республики. Его неоднородность обусловлена как естественными процессами (эрозионно-оползневые, овражно-балочные, селевые, карстовые, эрозионно-карстовые, обвально-осыпные), так и техногенного характера (дамбы, валы, плотины, террасы, карьеры и пр.). Север республики расположен на высоте 160–180 м над уровнем моря (максимальная – 273 м), юг – 40–80 м, пойма Нижнего Днестра – 10–12 м. Таким образом, республика имеет общий уклон с севера на юг. Главная река республики – Днестр. Второстепенные реки – Каменка, Рыбница, Белочи, Молокиш, Ягорлык, которые впадают в реку Днестр слева.

Сложные формы рельефа региона обуславливают выход на дневную поверхность разнообразных по составу и химизму пород, что является мощным фактором пространственной экологической дифференциации растительности.

**Почвы.** Почвы Приднестровья представлены в основном серыми лесными и типичными черноземами (Каменский, Рыбницкий, северо-восточные части Дубоссарского и Григориопольского районов) и обыкновенными, южными черноземами, аллювиально-луговыми почвами (юг Дубоссарского и Григориопольского районов и весь Слободзейский район). На территории республики имеются и другие типы почв – выщелоченные и обыкновенные, карбонатные, на крутых каменистых берегах Днестра и его притоков распространены перегнойно-карбонатные, дерново-карбонатные, малоразвитые смытые скелетные почвы (на известняковом рухляке), с выходами известняка, территория поймы реки Днестр и ее неоднородность привели к образованию аллювиальных луговых, слоистых и лугово-болотных почв. Среди них встречаются варианты засоленных.

Таким образом, в регионе сложились разнообразные почвенные условия, что является одним из ведущих факторов распространения растительности. Преобладающим типом почвы является чернозем, представленный пятью подтипами и множеством вариантов.

**Климат.** Приднестровье характеризуется умеренно-континентальным климатом с короткой теплой малоснежной зимой, продолжительным жарким летом и небольшим количеством осадков.

Среднегодовая температура воздуха всей территории положительная, составляет +8...+9 °С на севере, +9...+9,5 °С в центре и +9,5...+10 °С в южной части региона. Среднемесячная температура января (самого холодного месяца) -5,2 °С на севере и -3 °С на юге. Самый жаркий месяц года – июль (+19,5 °С на севере и +22 °С на юге).

Сумма температур воздуха за период с температурой выше +10 °С составляет 2760 °С на севере и 3315 °С на юге. Безморозный период длится в среднем 167 дней на севере и 227 дней на юге.

Годовое количество осадков составляет 400–500 мм. Наибольшее количество осадков (75–80%) приходится на теплый период (апрель – ноябрь) и лишь 20 – 25% – на холодный (декабрь – март). В твердом виде выпадает всего 5–10% осадков.

### **Методика проведения исследований**

Объектом нашего изучения является флора степей левобережного Приднестровья в пределах Приднестровской Молдавской Республики (ПМР).

Для изучения флористического разнообразия лекарственных растений сообществ степей левобережья Днестра нами проводились флористические и геоботанические исследования маршрутным методом в течение 1996–2016 гг. Наблюдения проводились в весенний, летний и осенний периоды. Сбор растений осуществляли в соответствии с обцепринятой методикой.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Из обнаруженных и описанных 420 видов растений степей Приднестровья 84 являются лекарственными. Они представлены различными биоморфами, в основном травянистыми, но также деревьями и кустарниками. Флористический список лекарственных растений представлен в следующем порядке: научное латинское и традиционное русское название вида и в необходимых случаях синоним или синонимы (в скобках). После русского названия приводятся распространение, местообитание, географический тип (геоэлемент), тип водного режима растений, биоморфа, флороценоэлемент, дополнительные сведения –

реликтовость, положение вида на границе ареала, дизъюнктивность, стенопопность, категории редкости видов, охраняемых государством [3], и категории уязвимости видов, внесенных в Красную книгу Республики Молдова [5], категории редкости по сводке Pânzaru P., Negru A., Izverschi T. «Taxoni rari din flora Republicii Moldova» [8] с дополнениями по Negru A., G. Şabanov, V. Cantemir [6], включение вида в Красный список видов Румынии [4, 7], Красную книгу Украины [2], Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [1], хозяйственно-полезные свойства растений.

### Принятые сокращения типов геоэлемента:

Adv – адвентивный	Cosm – космополитический
Alp – альпийский	Eua – евразиатский
Dac – дакийский	Euc – центральноевропейский
Atl – атлантический	Sib – сибирский
Medit – средиземноморский	EurS – южноевропейский
Eur – европейский	AsNV – переднеазиатский
Balc – балканский	Pan – паннонский.
Cauc – кавказский	Sarm. – сарматский
Carp – карпатский	Pont. – понтический.
Circ – циркумполярный	Anat – анатолийский;

### гигротипов:

EVM – эвмезофит	M – мезофит
EVRM – эвримезофит	MX – мезоксерофит
EVRX – эвриксерофит	X – ксерофит
EVX – эвксерофит	XM – ксеромезофит

### биоморф:

Д. – дерево	Луковичн. – луковичный
Дв. – монокарпический двулетник	П/параз. – полупаразит
К – кустарник	Плтндрн. – плотнoderновинный
Мн. л. – монголетник	Рыхлдерн. – рыхлодерновинный
Длнкрнвщн. – длиннокорневищный	Стблклубнев. – стеблеклубневой
Кистекорн. – кистекорневой	Стржнкрн. – стержнекорневой
Клубнев. – клубневой	Суккул. – суккулентный
Корнеотпр. – корнеотпрысковый	Кчк. – кустарничек
Крнвщн. – корневищный	О. – монокарпический однолетник
Кртккрнвщн. – короткокорневищный	П/к. – полукустарник
	П/кчк – полукустарничек

\*для многолетних растений указываются только тип корневой системы или особенности строения стебля;

## флороценоэлементов:

Cult – культивируемый	Fb – опушечный
Da – петрофильный кальцефил	P – луговой
Db – псаммофил	Ca – кальцефил
Rock – наскальный	Ra – сеgetальный
S – лесной	Rb – рудеральный
ST – степной	ШЭА – широкая
D – пустынный	экологическая амплитуда;

## хозяйственное значение:

Лек. – лекарственное	Сапонин. – содержащее сапонины
Дубильн. – дубильное	Силосн. – силосное
Алк. – содержит алкалоиды	Корм. – кормовое
Крас. – красильное	Эф. м. – содержит эфирные масла
Декорат. – декоративное	Каучук. – каучуконосное
Пищ. – пищевое	Аром. – ароматическое
Медон. – медоносное	Волокн. – дающее волокно
Ж. м. – содержит жирное масло	Озелен. – используемое в озеленении
Ядов. – ядовитое	Пряноаромат. – пряноароматическое
Инсектицид. – инсектицидное	Почвоукрепл. – почвоукрепляющее
Гомеопат. – используемое в гомеопатии	Почвопокр. – почвопокровное
	Древес. – дающее ценную древесину.

## Дополнительные сведения:

– категории редкости видов, охраняемых государством [3]: (II) – вид, находящийся под угрозой исчезновения; (III) – вид, численность которого сокращается катастрофически быстро, что может поставить его под угрозу исчезновения; (IV) – редкий вид; (VIII) – вид, не вызывающий опасений;

– категории уязвимости видов, внесенных в Красную книгу Республики Молдова: (CR) – вид, подвергнутый критической опасности: таксон находится в ближайшем будущем перед чрезвычайно высоким риском вымирания в диком состоянии, (EN) – подвергнутый опасности: таксон находится в ближайшем будущем перед достаточно высоким риском вымирания в диком состоянии, (VU) – уязвимый: таксон находится перед риском исчезновения, возможен его переход в категорию (EN) в случае продолжения действия негативных факторов;

– категории редкости по сводке Pănzaru P., Negru A., Izverschi T. «Taxoni rari din flora Republicii iMoldova» [8]: категории <CR>, <EN>, <VU> совпадают с категориями Красной книги Республики Молдова,

<LR> – таксон, угроза существованию которого невелика, <DD> – таксон неясного статуса;

ККПМР – вид включен в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики;

ККУ – вид включен в Красную книгу Украины;

СКРум. – вид включен в Красный список высших растений Румынии.

## **ОТДЕЛ EPHEDROPHYTA – ЭФЕДРООБРАЗНЫЕ (ОБОЛОЧКОСЕМЕННЫЕ)**

### **Класс EPHEDROPSIDA – ЭФЕДРОВИДНЫЕ**

#### Сем. 1. EPHEDRACEAE Dumort. – ЭФЕДРОВЫЕ

1. *Ephedra distachya* L. – Эфедра двухколосковая (Хвойничок двухколосковый). Слободз., Григориоп., Каменск. Остепн., каменист. известняк. скл. Eua. EVX. Кчк. Da (Db). Реликт. С. гр. ареала. (II-III, VU). <VU>. СКРум., ККПМР. Лек. Дубильн.

## **ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA – МАГНОЛИЕОБРАЗНЫЕ (ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ)**

### **Класс LILIOPSIDA – ЛИЛИЕВИДНЫЕ (ОДНОДОЛЬНЫЕ)**

#### Сем. 2. ALLIACEAE J. Agardh (LILIACEAE) – ЛУКОВЫЕ

2. *Allium rotundum* L. [*A. rotundum* subsp. *waldsteinii* (G. Don fil.) K. Richt.] – Л. круглый. Повсеместно. Поляны, опушки, остепн., трав. скл., поля. Medit. MX. Луковичн. P-ST. Лек. Пищ. Медон.

#### Сем. 3. ASPARAGACEAE Juss. (LILIACEAE) – СПАРЖЕВЫЕ

3. *Asparagus officinalis* L. – Спаржа лекарственная. Повсеместно. Леса, поляны, опушки, поля, сады, луга, остепн., каменист. известняк. скл. Eua (Medit). MX. Кртккрнвщн. Fb-S, (II). <VU>. Лек. Корм. Декорат. Пищ.

#### Сем. 4. CONVALLARIACEAE Horan. (LILIACEAE) – ЛАНДЫШЕВЫЕ

4. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce (*P. officinale* All.) – Купена лекарственная. Повсеместно. Леса, среди кустарн. Eua (Medit). M. Крнвщн. S. Лек. Декорат. Пищ.

### **Класс MAGNOLIOPSIDA – МАГНОЛИЕВИДНЫЕ (ДВУДОЛЬНЫЕ)**

#### Сем. 5. FAGACEAE Dumort. – БУКОВЫЕ

5. *Quercus pubescens* Willd. – Дуб пушистый. Каменск., Рыбн., Дубосс., Григориоп. Доминант ксероморфных дубрав (гырнецов), компонент сухих типов дубрав, в т. ч. и на каменист. известняк. скл. Medit. X. Д. S. Лек. Дубильн. Корм. Озелен.

#### Сем. 6. POLYGONACEAE Juss. – ГРЕЧИШНЫЕ

6. *Fallopia convolvulus* (L.) A. Luvе (*Polygonum convolvulus* L.) – Фаллопия вьющаяся. Повсеместно. Поля, огороды, сады, остепн. оползнев. скл., леса. Circ. М. О. Ra-Rb. Лек. Крас. Пищ.

7. *Polygonum aviculare* L. – Горец птичий. Повсеместно. Сорные места, обочины, луга, культуры *Robinia pseudoacacia* L. Cosm. МХ. О. Rb. Лек.

#### Сем. 7. RANUNCULACEAE Juss. – ЛЮТИКОВЫЕ

8. *Aconitum anthora* L. – Борец противоядный. Рыбн., Каменск. Леса под пологом, опушки, заросли кустарн. Eur. М. Стблclubнев. S. Южн. гр. ареала. (IV). <VU>. ККПМР. Лек. Алк.

9. *Adonis vernalis* L. – Адонис (Горицвет) весенний. Повсеместно, но нечасто. Поляны, открытые трав., остепн. скл., культуры *Robinia pseudoacacia* L., *Pinus pallasiana* D. Don. Eua. ХМ. Кистекорн. ST. Степнотопн. (III). <VU>. СКРум., ККПМР. Лек. Алк. Крас. Декорат.

10. *Adonis wolgensis* Stev. – А. волжский. Слободз., Григориоп. Поляны, послелесные скл., остепн. скл. Pont. ХМ. Кистекорн. ST. (IV). <VU>. СКРум., ККПМР.

11. *Anemone sylvestris* L. – Ветреница лесная. Каменск., Дубосс., Рыбн., Григориоп. Поляны, опушки. Eua. ХМ. Кртккрнвщн. Fb-S. ККПМР. Лек. Декорат. Ядов.

12. *Clematis integrifolia* L. – Ломонос цельнолистный. Повсеместно. Поляны, леса, трав. скл. Eua. М. Крнвщн. ST. <LR>. ККПМР. Лек. Декорат. Медон. Сапон.

13. *Pulsatilla grandis* Wend. – Прострел большой. Каменск., Дубосс., Рыбн., Григориоп. Поляны, остепн. скл. Редко. KM. Eur. ХМ. Кистекорн. ST. В. гр. ареала. (II, VU). <VU>. СКРум., ККУ., ККПМР. Лек. Декорат. Медон.

14. *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb. – П. горный. Повсеместно. Поляны, трав., остепн. скл. Alp-Дас. X. Кистекорн. Da-ST. В. гр. ареала. (IV). <LR>. ККПМР. Лек. Декорат.

15. *Thalictrum minus* L. – Василистник малый. Повсеместно. Опушки, поляны, среди кустарн. Eua. МХ. Кистекорн. Fb-P. Лек. Ядов.

#### Сем. 8. PAPAVERACEAE Juss. – МАКОВЫЕ

16. *Papaver dubium* L. – Мак сомнительный. Повсеместно. Трав. скл., поляны, луга, поля. Medit. ХМ. О. Ra-Rb с ШЭА. Лек. Алк.

#### Сем. 9. FUMARIACEAE DC. – ДЫМЯНКОВЫЕ

17. *Fumaria schleicheri* Soy. – Willem. – Дымянка Шлейхера. Повсеместно. Сорные места, поля, межи, засоренные трав. скл. Eua (Medit). М. О. Ra-Rb.

Сем. 10. BRASSICACEAE Burnett – КАПУСТНЫЕ (КРЕСТОЦВЕТНЫЕ)

18. *Berteroa incana* (L.) DC. – Икотник серый. Повсеместно. Поляны, опушки, луга, остепн., известняк. скл. Ева. МХ. Дв. Ra-Rb. Лек. Алк. Медон. Ж. м.

19. *Capsella bursa-pastoris* (L.) – Пастушья сумка обыкновенная. Повсеместно. Поля, обочины дорог, поляны, вырубки, откр. трав. и остепн. скл. Cosm (Medit). ХМ. О. Rb. Лек. Корм. Эф. м. Пищ. Сапон.

20. *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl – Дескурайния Софии. Повсеместно. Поля, обочины, огороды. Ева. М. О. Ra-Rb. Лек. Алк. Медон. Ж. м.

21. *Erysimum diffusum* Ehrh. (*E. canescens* Roth) – Желтушник раскидистый. Повсеместно. Поляны, опушки, остепн., трав. скл., среди кустарн. Ева. МХ. Дв. P-ST. Лек. Медон. Ж. м.

22. *Erysimum odoratum* Ehrh. – Ж. пахучий. Повсеместно. Опушки, среди кустарн., трав., известняк. скл. Pont. МХ. Дв. ST. Лек.

23. *Thlaspi arvense* L. – Ярутка полевая. Повсеместно. Обочины, поля, поляны, опушки, вырубки. Ева (Medit). ХМ. О. Ra-Rb. Лек. Эф. м. Пищ. Ж. м.

Сем. 11. CRASSULACEAE DC. – ТОЛСТЯНКОВЫЕ

24. *Sedum acre* L. – Очиток едкий. Повсеместно. В трещинах известняк. скал и на поверхности. Ева. EVRX. Суккул. Да (Rock). Лек. Дубильн. Алк. Медон.

Сем. 12. ROSACEAE Juss. – РОЗОВЫЕ

25. *Agrimonia eupatoria* L. – Репейничек аптечный. Повсеместно. Поляны, опушки, среди кустарн., трав. и остепн. скл. Ева. ХМ. Кистекорн. Fb-P-ST. Лек. Дубильн. Эф. м. Крас.

26. *Amygdalus nana* L. – Миндаль низкий. Повсеместно. Опушки лесов и лесополос, среди кустарн., остепн., каменист. скл. Medit. ХМ. К. ST. (II). <LR>. СКРум., ККГМР. Лек. Эф. м. Декорат. Ж. м. Ядов.

27. *Crataegus monogyna* Jacq. – Боярышник однопестичный. Повсеместно. Леса, опушки, вырубки, среди кустарн. Eur. ХМ. К. Fb-S. Лек. Эф. м. Медон.

28. *Filipendula vulgaris* Moench. – Лабазник обыкновенный. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, трав., остепн. скл. Ева. МХ. Кривщн. Fb-P. Лек. Дубильн. Эф. м. Декорат. Пищ. Медон.

29. *Fragaria campestris* Stev. – Земляника равнинная. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, остепн. скл. Ева. МХ. Кистекорн. P-ST. Лек. Пищ.

Сем. 13. FABACEAE Lindl. – БОБОВЫЕ

30. *Astragalus dasyanthus* Pall. – Астрагал шерстистоцветковый. Повсеместно, но не часто. Поляны, опушки, трав., остепн. скл. Pont-Pan. МХ. Стржнкрн. ST. С. гр. ареала. Дизъюнкт. (IV, VU). <VU>. СКРум., ККУ., ККПМР. Лек. Корм.

31. *Chamae cytiscus austriacus* (L.) Link (*Cytiscus austriacus* L.) Ракитник австрийский. Дубосс., Рыбн., Каменск. Не часто. Поляны, опушки, светлые леса, остепн. скл. Pont-Pan-Balc. МХ. Кчк. ST. Лек. Алк. Медон.

32. *Coronilla varia* L. [*Securigera varia* (L.) Lassen] – Вязель изменчивый. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, среди кустарн., луга, остепн. скл., каменист. известняк. гряды. Euc-Medit. ХМ. Корнеотпр. P-ST. Лек. Медон. Ядов.

33. *Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый. Повсеместно. Луга, поляны, опушки, вырубки, трав. скл., обочины. Eua. М. Стржнкрн. P. Лек. Корм. Медон. Ж. м.

34. *Melilotus albus* Medik. – Донник белый. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, трав. скл., луга, обочины дорог, края полей. Eua. М. О. или Дв. Rb. Лек. Аром.

35. *Melilotus officinalis* (L.) Pall. – Д. лекарственный. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, луга, обочины дорог, края полей, трав., остепн., известняк. скл. Eua. М. Дв. Rb. Лек. Аром. Медон.

Сем. 14. ZYGOPHYLLACEAE R. Br. – ПАРНОЛИСТНИКОВЫЕ

36. *Tribulus terrestris* L. – Якорцы стелющиеся. Повсеместно. Откр. трав. скл. Cosm. ХМ. О. Rb. Лек. Алк. Крас.

Сем. 15. ANACARDIACEAE Lindl. – СУМАХОВЫЕ

37. *Cotinus coggygria* Scop. – Скумпия обыкновенная. Повсеместно. Опушки, подлесок, известняк. скл., культивир. Medit. МХ. К. Fb-S. Трещичный реликт. Лек. Дубильн. Эф. м. Крас.

Сем. 16. MALVACEAE Juss. – МАЛЬВОВЫЕ

38. *Hibiscus trionum* L. – Гибискус тройчатый. Повсеместно. Посевы, сады, виноградники. Eua. М. О. Ra. Лек.

39. *Lavatera thuringiaca* L. – Хатьма тюрингенская. Повсеместно. Поляны, опушки, луга, трав. скл., обочины дорог, полей. Eua. ХМ. Стржнкрн. P-ST. Лек. Алк. Крас. Волокн.

Сем. 17. HYPERICACEAE Juss. – ЗВЕРОБОЙНЫЕ

40. *Hypericum elegans* Steph. – Зверобой изящный. Повсеместно. Поляны, трав., известняк. скл. Eua. EVM. Крнвщн. ST-P. Лек. Корм. Медон.

41. *Hypericum hirsutum* L. – З. волосистый. Повсеместно. Леса, среди кустарн., поляны, опушки, вырубки. Eua. М. Кистекорн. Fb-S. Лек. Дубильн.

42. *Hypericum perforatum* L. – З. продырявленный. Повсеместно. В лесах под пологом, поляны, опушки, вырубки, среди кустарн., откр. трав. скл., залежи. Ева. ХМ. Стржнкрн. Fb-P. Лек.

Сем. 18. VIOLACEAE Batsch – ФИАЛКОВЫЕ

43. *Viola odorata* L. – Фиалка душистая. Повсеместно. Леса, поляны, опушки, культуры *Robinia pseudoacacia* L. Atl-Medit. ХМ. Крнвщн. Fb-ST. Эф. м.

44. *Viola tricolor* L. – Фиалка трехцветная. Повсеместно. Леса, поляны, опушки, скл. Стржнкрн. Лек.

Сем. 19. APIACEAE Lindl. – СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ (ЗОНТИЧНЫЕ)

45. *Daucus carota* L. – Морковь дикая. Повсеместно. Сорн., трав. скл., опушки, вырубки, луга. Ева (Medit). М. О. или Дв. Rb. Лек. Эф. м.

46. *Eryngium planum* L. – Синеголовник плосколистный. Повсеместно. Опушки, поляны, вдоль дорог, полей, откр. сух. скл. Ева. МХ. Стржнкрн. Fb-ST. Лек. Эф. м. Медон. Сапон.

47. *Falcaria vulgaris* Bernh. – Резак обыкновенный. Повсеместно. Остепн., сух. скл., поляны, опушки, вырубки, обочины. Ева (Medit). ХМ. Дв. P-ST. Лек. Эф. м. Пищ.

48. *Laser trilobum* (L.) Borkh. (*Siler trilobum* Crantz) – Лазурник трехлопастный. Рыбн., Каменск. Леса под пологом, опушки, кустарн., каменист. скл. Medit. М. Стржнкрн. Fb-P. Лек. Эф. м.

49. *Pimpinella saxifrage* L. (*P. Dissecta* Retz.) – Бедренец камнеломковый. Повсеместно. Поляны, опушки, каменист. известняк., остепн. скл. Ева. МХ. Стржнкрн. ST. Лек. Корм. Эф. м. Пищ. Медон.

Сем. 20. PRIMULACEAE Vent. – ПЕРВОЦВЕТНЫЕ

50. *Primula veris* L. – Первоцвет весенний. Каменск. Поляны, опушки, леса, вырубки, среди кустарн. Ева. М. Кистекорн. P-S. Лек. Эф. м. Декорат. Пищ.

Сем. 21. OLEACEAE Hoffm. et Link – МАСЛИНОВЫЕ

51. *Ligustrum vulgare* L. – Бирючина обыкновенная. Повсеместно. Леса, вырубки, среди кустарн. Культивируют в озеленении. Eur (Medit). ХМ. К. S. Третичный реликт. Лек. Дубильн. Эф. м. Медон. Озелен.

Сем. 22. APOCYNACEAE Juss. – КУТРОВЫЕ

52. *Vinca herbacea* Waldst. Et Kit. – Барвинок травянистый. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, остепн., каменист. известняк. скл. Pont-Pan. МХ. Кистекорн. P-ST. Лек. Алк. Озелен.

Сем. 23. ASCLEPIADACEAE R.Br. – ЛАСТОВНЕВЫЕ

53. *Vincetoxicum hirsutinaria* Medik. (*V. officinale* Moench) – Ластовень ласточкин. Повсеместно. Поляны, опушки, леса под пологом, сухие, каменист. известняк. скл. Eur (Medit). ХМ. Кистекорн. Fb-S. Лек. Алк. Медон. Ядов. Сапон.

Сем. 24. CONVULVULACEAE Juss. – ВЬЮНКОВЫЕ

54. *Convolvulus arvensis* L. – Вьюнок полевой. Повсеместно. Поля, сады, огороды, обочины, поляны, опушки, луга, остепн. скл. Cosm. EVM. Корнеотпр. Ra-Rb. Лек. Алк. Медон.

Сем. 25. BORAGINACEAE Juss. – БУРАЧНИКОВЫЕ

55. *Lithospermum officinale* L. – Воробейник лекарственный. Повсеместно, но не часто. Сухие трав. скл., поляны, обочины, остепн. скл. Еua. ХМ. Стржнкрн. Rb. Крас. Ж. м.

Сем. 26. LAMIACEAE Lindl. – ЯСНОТКОВЫЕ (ГУБОЦВЕТНЫЕ)

56. *Betonica officinalis* L. (*Stachys officinalis* (L.) Trevis) – Буквица лекарственная. Повсеместно в лесн. р-нах. Поляны, опушки, вырубки, среди кустарн. Еua. МХ. Кистекорн. Fb-S.

57. *Origanum vulgare* L. – Душица обыкновенная. Повсеместно. Поляны, опушки, вырубки, откр. трав., остепн. скл. Еua (Medit). ХМ. Кистекорн. Fb-S. Лек. Эф. м. Крас. Пищ. Медон.

58. *Phlomis pungens* Willd. – Зопник колючий. Повсеместно. Остепн. скл., поляны, опушки. Pont. X. Стржнкрн. ST. Лек. Эф. м. Медон.

59. *Phlomis tuberosa* L. [*Phlomoides tuberosa* (L.) Moench] – З. клубненосный. Повсеместно. Остепн. скл., поляны, опушки, вырубки, луга. Еua. МХ. Стржнкрн. ST. Лек. Эф. м. Медон.

60. *Salvia aethiopis* L. – Шалфей эфиопский. Повсеместно. Остепн. скл., поляны, луга. Pont-Medit. МХ. Стржнкрн. P-ST. Эф. м. Ж. м.

61. *Salvia verticillata* L. – Шалфей мутовчатый. Повсеместно. Остепн., сухие каменист. скл., среди кустарн., опушки, поляны, оползни. Еua (Medit). ХМ. Стржнкрн. Rb. Лек. Эф. м. Медон. Ж. м.

62. *Stachys recta* L. – Чистец прямой. Повсеместно. Поляны, опушки, остепн. скл. Pont-Medit. МХ. Стржнкрн. Fb-ST. Медон. Ядов. Гомеопат.

Сем. 27. SCROPHULARIACEAE Juss. – НОРИЧНИКОВЫЕ

63. *Linaria vulgaris* Mill. – Лянка обыкновенная. Повсеместно. Откр. трав. скл., опушки, обочины. Еua. МХ. Стржнкрн. Rb. Лек. Дубильн. Алк. Крас. Ядов. Инсектиц.

64. *Verbascum densiflorum* Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.) – Коровяк густоцветковый. Повсеместно. Поляны, опушки, известняков. скл. Eur (Medit). М. Дв. ST-P. Лек. Гомеопат.

65. *Verbascum phlomoides* L. – К. лекарственный. Повсеместно. Поляны, опушки, леса, луга, поля. Eur. ХМ. Дв. ST-P. Лек. Медон. Сапон.

Сем. 28. PLANTAGINACEAE Juss. – ПОДОРОЖНИКОВЫЕ

66. *Plantago lanceolata* L. – Подорожник ланцетовидный. Повсеместно. Остепн. скл., луга, поляны, опушки, обочины, поля. Еua. EVM. Стржнкрн. Ra-Rb. Лек.

67. *Plantago major* L. – П. большой. Повсеместно. Луга, поляны, опушки, вырубки, сорн. места, обочины. Ева. МХ. Стржнкрн. Rb. Лек. Дубильн.

68. *Plantago media* L. – П. средний. Почти повсеместно, но не часто. Ева. ХМ. Стржнкрн. ST. Лек.

69. *Plantago scabra* Moench (*P. arenaria* Waldst et Kit.) – П. шероховатый. Дубосс., Григориоп. Остепн. скл. на песчаной почве, вдоль дорог, полей. Ева. ХМ. О. Ra-Rb (Db). Лек. Крас.

#### Сем. 29. VALERIANACEAE Batsch – ВАЛЕРИАНОВЫЕ

70. *Valeriana collina* Wallr. (*V. officinalis* auct.) – Валериана холмовая. Почти повсеместно. Поляны, опушки, леса, среди кустарн., луга. Pont. М. Кистекорн. Fb-P.

#### Сем. 30. ASTERACEAE Dumort. – АСТРОВЫЕ (СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ)

71. *Achillea collina* J. Beck. Ex Reichenb. (*A. millefolium* L.) – Тысячелистник обыкновенный. Повсеместно. Поляны, опушки, остепн., известняк., глинист. скл. Еус. ХМ. Крнвщн. Fb-ST-P. Эф. м.

72. *Artemisia absinthium* L. – Полынь горькая. Повсеместно. Остепн. скл., поляны, опушки, обочины. Ева (Medit). МХ. Кистекорн. Rb. Лек. Эф. м. Пищ. Гомеопат.

73. *Artemisia austriaca* Jacq. – П. австрийская. Повсеместно. Остепн., сухие скл., пастбища, поляны, опушки. Ева. EVX. Кистекорн. Rb-Fb-ST. Лек. Эф. м. Инсектиц.

74. *Artemisia campestris* L. – П. равнинная. Повсеместно, но не часто. Остепн., сухие скл., поляны. Ева. МХ. Стржнкрн. Rb-Fb-ST. Лек. Эф. м.

75. *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. (*Matricaria recutita* L. [*M. chamomilla* auct. non L.]) – Ромашка ободранная (Ромашка лекарственная). Повсеместно. Луга, остепн. скл., обочины. Ева (Medit). ХМ. О. Rb. Лек.

76. *Cichorium intybus* L. – Цикорий обыкновенный. Повсеместно. Поляны, опушки, поля, обочины, остепн. скл. Ева. EVM. Стржнкрн. Rb. Лек. Дубильн. Корм. Пищ. Медон.

77. *Echinops ritro* L. – Мордовник обыкновенный. Повсеместно. Луга, поляны, опушки, вырубки, остепн., каменист. скл., обочины. Pont-Rap-Valc. X. Стржнкрн. Rb с ШЭА. Лек. Пищ. Медон. Ж. м.

78. *Echinops sphaerocephalus* L. – Мордовник шароголовый. Повсеместно. Луга, поляны, остепн., известняк. каменист. скл., обочины. Ева. EVRX. Стржнкрн. Rb-P-ST. Лек. Эф. м. Медон. Ж. м.

79. *Galatella villosa* (L.) Reichenb. [*Crinitaria villosa* (L.) Cass.; *Linosyris villosa* (L.) DC. incl. *Galatella tatarica* (Less.) Novopokr.] – Галателла мох-

натая. Повсеместно. Остепн., каменист. известняк. скл., опушки, вырубки. Ева. EVX. Длнкрнвщн. СТ. Лек. Корм. Декорат.

80. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. – Цмин песчаный. Повсеместно, но не часто. Остепн. скл. на песчан. почве, каменист. известняк. скл. Ева. EVX. Стржнкрн. СТ. (II). <VU>. СКРум., ККПМР. Лек. Декорат.

81. *Inula britannica* L. – Девясил британский. Повсеместно. Луга, леса, поляны, опушки, остепн., каменист. известняк. скл., обочины. Ева (Medit). EVM. Кистекорн. Р. Лек. Эф. м. Алк.

82. *Inula salicina* L. – Д. иволистный. Григориоп., Дубосс. Редко. Поляны, опушки, леса под пологом. Ева. ХМ. Кистекорн. Fb-СТ-Р. Лек. Декорат.

83. *Inula helenium* L. – Д. высокий. Слободз., Дубос., Рыбн., Каменск. Редко. Поляны, опушки, леса под пологом. ККПМР. Кистекорн. Лек. Алк. Декорат.

#### Сем. 31. POLYGALACEAE R. Br. – ИСТОДОВЫЕ

84. *Polygala sibirica* L. – И. сибирский. Каменск., Дубосс., Рыбн. Каменист. известняк. и глинист. скл. Ева. X. Стржнкрн. СТ. Реликт. Дизъюнкт. (IV). <LR>. СКРум. Лек.

### **Выводы**

1. Лекарственные растения степей Приднестровской Молдавской Республики представлены двумя отделами, тремя классами, 31 семейством, 84 видами.

2. Самый разнообразный видовой состав отмечен в семействах: астровые – 13; лютиковые – 8; яснотковые – 7; капустные – 6; розовые и сельдерейные – по 5.

3. Обнаружено и описано 12 видов лекарственных растений, внесенных в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики.

### **Литература**

1. **Красная** книга Приднестровской Молдавской Республики/М-во природных ресурсов и эколог. контроля Приднестр. Молд. Респ.; редкол.: О.А. Калякин (председатель), В.С. Рушук (гл. ред.), А.Д. Рушук [и др.]; сост.: И.Н. Жилкина, В.С. Тищенко, Т.Д. Шарапановская [и др.]. – Тирасполь: Б. и., 2009 (Бендер. ф-ка по производству техн. носителей информ.). – 376 с.

2. **Червона** книга України. Рослинний світ: / Редкол. : Ю.Р. Шеляг-Сосонко (відп. ред.) та ін. – К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1996. – 608 с.

3. **Экологическое** законодательство Республики Молдова (1996–1998). – Кишинев: Центральная типография, 1999. – 259 с.

4. **Boşcaiu, N.**, Coldea, G., Horeanu, C. Lista roşie a plantelor vasculare dispărute, periclitare, vulnerabile și rare din flora României. – Ocrot. Nat. Med. Înconj. 38, 1: București, 1994. – P. 45–56.

5. **Cartea** Roşie a Republicii Moldova (Plante), 2001: Chişinău: Ştiinţa, ed. 2. – P. 12–145.

6. **Negru A.**, G. Şabanov, V. Cantemir, Gh. Gânju, V. Ghendov, V. Baclanov. Plantele rare din flora spontană a republicii Moldova. Ch.: CE USM, 2002. – 198 p.

7. **Oltean M.**, Negrean G., Popescu A. și al. Lista roşie a plantelor superioare din România. Studii, sinteze, documentații de ecologie, București: Acad. Romana, Institutul de Biologie, Nr. 1, 1994. – P. 1 – 52.

8. **Pânzaru P.**, Negru A., Izverschi T. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. – Chişinău: EDITURA, 2002. – 148 p.

**Н.С. Чавдарь**, канд. с.-х. наук, доц.,  
**Г.Д. Будза**, зав. отделом садово-паркового  
строительства и НИР,  
**В.И. Старыш**, канд. техн. наук, доц.,  
**Н.Я. Зими́на**, ст. лаборант,  
ГУ «Республиканский ботанический сад»

## **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ И ПИЩЕВЫЕ РАСТЕНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПРИДНЕСТРОВЬЯ, ИМЕЮЩИЕ ДЕКОРАТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

### **Резюме**

*В статье приведен список лекарственных и редких пищевых растений коллекции Республиканского ботанического сада (г. Тирасполь, Приднестровье), имеющих в том числе и декоративное значение.*

### **Введение**

Растительный мир нашего края, представленный культурными и дикими видами, в том числе интродуцентами, многообразен. Многие из них имеют комплексное значение: пищевое, лекарственное, медоносное, эфирно-масличное, декоративное. С учетом всех признаков растений и назначения, их можно выращивать, создавая на участках красивые композиции.

### **Материал и методика проведения исследований**

Материалом исследований служила коллекция лекарственных и редких пищевых растений Республиканского ботанического сада Приднестровья. На протяжении 2006–2015 гг. проводились наблюдения за видами на предмет их адаптации, прохождением фенологических фаз развития, декоративности. Растения высаживались и высеивались по схеме 50+90 см. Коллекция растений возделывалась без орошения.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения – наступление основных фаз развития растений: даты

начала, всходов, вегетации, бутонизации, цветения, созревания. Наступление фазы у единичных растений отмечалось при наличии ее у 10–15% растений, массовое наступление – у 75%.

Уборка семян и учет урожайности проводились вручную по мере созревания, обмолот и выделение семян из плодов – после дозаривания.

### Результаты исследований

В коллекции лекарственных и редких пищевых растений Республиканского ботанического сада (г. Тирасполь, Приднестровье) произрастают виды, имеющие в том числе декоративное значение. Среди них в основном многолетние растения, за исключением календулы, расторопши, кассии, сафлора, периллы, льна, физалиса, чумизы, нигеллы.

Таблица 1

#### Список лекарственных растений Республиканского ботанического сада

№ семейства	№ рода	№ вида
1. Астровые ( <i>Asteraceae</i> ), или сложноцветные ( <i>Compositae</i> )	1. Календула, ноготки ( <i>Calendula</i> )	1. лекарственная ( <i>officinalis</i> L.)
	2. Мордовник ( <i>Echinops</i> )	2. обыкновенный ( <i>ritro</i> L.)
		3. шароголовый ( <i>sphaerocephalus</i> )
	3. Пижма, дикая рябинка ( <i>Tanacetum</i> )	4. лекарственная ( <i>vulgare</i> L.)
	4. Расторопша ( <i>Silybum</i> )	5. пятнистая ( <i>marianum</i> L.)
	5. Эхинацея ( <i>Echinacea</i> )	6. пурпурная ( <i>angustifolia purpurea</i> (L.) Moench)

Продолжение табл. 1

2. Яснотковые ( <i>Lamiaceae</i> ), или губоцветные ( <i>Labiatae</i> )	6. Душица ( <i>Origanum</i> )	7. обыкновенная ( <i>vulgare officinalis L.</i> )
	7. Зопник ( <i>Phlomis</i> )	8. клубненосный ( <i>tuberosa L.</i> )
	8. Иссоп ( <i>Hyssopus</i> )	9. лекарственный ( <i>officinalis L.</i> )
	9. Лаванда ( <i>Lavandula</i> )	10. колосовидная ( <i>spica L.</i> )
	10. Мелисса ( <i>Melissa</i> )	11. лекарственная ( <i>officinalis L.</i> )
	11. Тимьян ( <i>Thymus</i> ) (син.: тимьян душистый, чепчик городской)	12. обыкновенный ( <i>vulgaris L.</i> )
	12. Шалфей ( <i>Salvia</i> )	13. лекарственный ( <i>officinalis L.</i> ) 14. мускатный ( <i>sclarea L.</i> )
3. Розоцветные ( <i>Rosaceae</i> )	13. Миндаль ( <i>Prunus</i> ), или бобовник	15. степной ( <i>tenella</i> ), или карликовый, или бобовник
4. Норичниковые ( <i>Scrophulariaceae</i> )	14. Лянка ( <i>Linaria</i> )	16. обыкновенная ( <i>vulgaris</i> )
	15. Наперстянка ( <i>Digitalis</i> )	17. шерстистая ( <i>lanata Ehrh.</i> )
5. Мальвовые ( <i>Malvaceae</i> )	16. Мальва ( <i>Malva</i> ), про-свирник	18. лесная ( <i>sylvestris L.</i> )
6. Лютиковые ( <i>Ranunculaceae</i> )	17. Горичвет (адонис) ( <i>Adonis</i> ),	19. весенний ( <i>vernalis L.</i> )
		20. волжский ( <i>wolgensis Stev.</i> )
7. Цезальпиниевые ( <i>Caesalpinaceae</i> )	18. Сенна (Кассия) ( <i>Cassia</i> )	21. остролистная ( <i>aucatifolia Des.</i> )
8. Лилейные ( <i>Liliaceae</i> )	19. Ландыш ( <i>Convallaria</i> )	22. майский ( <i>majalis</i> )
9. Маковые ( <i>Papaveraceae</i> )	20. Мачек ( <i>Glaucium</i> )	23. желтый ( <i>flavum CRANTZ.</i> )

10. Рутовые ( <i>Rutaceae</i> )	21. Рута ( <i>Ruta</i> )	24. душистая ( <i>graveolens</i> L.)
11. Спаржевые ( <i>Asparagaceae</i> )	22. Спаржа ( <i>Asparagus</i> )	25. лекарственная, или аптечная, или обыкновенная ( <i>officinalis</i> L.)
12. Лаконосовые ( <i>Phytolaccaceae</i> )	23. Лаконос (фитолака) ( <i>Phytolacca</i> )	26. американский ( <i>americana</i> L.)

Декоративность лекарственных растений заключается в:

- красивых: цветках и соцветиях (календула, мордовник, пижма, эхинацея, лаванда, миндаль, льнянка, наперстянка, мальва, горичвет, ландыш, мачек, шалфей лекарственный и мускатный, зопник);
- красивых плодах (лаконос);
- красивых вегетативных побегах и плодах (спаржа);
- красивых листьях (расторопша);
- возможности придания декоративной формы куста путем стрижки (иссоп, рута, тимьян, шалфей лекарственный, лаванда);
- продолжительном цветении (календула, эхинацея, лаванда, мальва, кассия, мачек);
- возможности использования в качестве сухоцветов (мордовник обыкновенный и шароголовый, пижма, расторопша, лаванда) (табл. 1).

Таблица 2

### Список пищевых растений Республиканского ботанического сада

№ семейства	№ рода	№ вида	№ подвида
1. Астровые или сложноцветные ( <i>Asteraceae</i> , <i>Compositae</i> )	1. Сафлор (американский шафран, дикий шафран, красильный чертополох) ( <i>Carthamus</i> )	1. красильный ( <i>tinctorius</i> L.)	
2. Яснотковые ( <i>Lamiaceae</i> ), или губоцветные ( <i>Labiatae</i> )	2. Перилла ( <i>Perilla</i> )	2. нанкинская ( <i>nankinensis</i> Decne.)	
	3. Чабер ( <i>Satureja</i> )	3. горный ( <i>montana</i> L.)	

3. Капустные ( <i>Brassicaceae</i> )	4. Катран ( <i>Crambe</i> )	4. татарский ( <i>tatarica</i> L.)	
4. Луковые ( <i>Alliaceae</i> )	5. Лук ( <i>Allium</i> )	5. Лук скорода, или шнитт-лук ( <i>schoenoprasum</i> L.)	
5. Пасленовые ( <i>Solanaceae</i> )	6. Физалис ( <i>Physalis</i> )	6. овощной ( <i>ixocarpa</i> Brot. Ex.D.C.)мексиканский ( <i>philadelphica</i> )	
6. Льновые ( <i>Linaceae</i> )	7. Лен ( <i>Linum</i> )	7. обыкновенный культурный ( <i>usitatissimum</i> L.)	1. лен-долгунец (v. <i>elongata</i> )
			2. лен-кудряш, или рогач (v. <i>brevimulti-caulia</i> )
7. Мятликовые ( <i>Poaceae</i> )	8. Просо (чумиза, черный рис) ( <i>Setaria</i> )	8. головчатое ( <i>italica</i> (L.)), подвид: чумиза, или бор, или гоми ( <i>subsp.</i> <i>maxima</i> Al., или <i>subsp. italica</i> )	
8. Лютиковые ( <i>Ranunculaceae</i> )	9. Нигелла ( <i>Nigella</i> )	9. посевная ( <i>sativa</i> L.)	
9. Педалиевые ( <i>Pedaliaceae</i> )	10. Кунжут ( <i>Sesamum</i> )	10. индийский ( <i>indicum</i> L.)	
10. Амарантовые, или щирицевые ( <i>Amaranthaceae</i> )	11. Амарант ( <i>Amaranthus</i> )	11. багряный ( <i>paniculatus</i> L.), или метельчатый ( <i>cruentus</i> L.)	

Декоративность пищевых растений заключается в:

- красивых цветках и соцветиях (сафлор, катран, шнитт-лук, чумиза, нигелла, кунжут, амарант);
- красивых плодах (физалис, лен, нигелла);
- возможности стрижки с приданием кусту различной формы (чабер горный);
- возможности использования в качестве сухоцветов (сафлор, катран, лен, чумиза, нигелла, кунжут, амарант) (*табл. 2*).

### **Выводы**

В коллекции Республиканского ботанического сада Приднестровья произрастают растения, имеющие и декоративное значение:

- лекарственные, относящиеся к 12 семействам, 23 родам, 26 видам;
- редкие пищевые, относящиеся к 10 семействам, 11 родам, 11 видам, двум подвидам.

**А.Д. Руцук**, кандидат биологических наук, доцент,  
Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь,

**А.Л. Чепалыга**, доктор географических наук, профессор,  
Институт географии РАН, г. Москва,

Республиканский научно-исследовательский  
институт экологии и природных ресурсов, г. Бендеры,

**Т.А. Садчикова**, кандидат геолого-минералогических наук,  
старший научный сотрудник Геологического института РАН

## **СОСТАВ, СТРУКТУРЫ И ТЕКСТУРЫ ПОРОД РАЗРЕЗА СЛОБОДЗЕЯ–1**

### **Материалы и методы**

Авторами детально изучен и опробован минералогический состав разреза мощностью более 12 метров в береговом обрыве высокой (15 метров) протеррасы Днестра в южной части г. Слободзея (*рис. 1*).

Всего отобраны материалы из 63 стратиграфических уровней.

Определен предварительный геологический возраст стратиграфическими методами, соответствующий интервалу времени финального плейстоцена от Late Glacial Maximum (LGM) (18–20 тыс. лет назад) до начала послеледникового периода голоцена (10 тыс. лет назад).

Средний интервал между образцами по разрезу составляет 20 см, по времени – 100 лет. Эта детальность соответствует методике высоко-разрешающей стратиграфии (High Resolution Stratigraphy).

### **Результаты**

Приведенное ниже описание пород разреза составлено на основе визуального макроскопического изучения образцов, а также просмотра их микроскопических особенностей в шлифах под микроскопом и биноклем. Изучение пород в шлифах под микроскопом представляется наиболее важным для характеристики структурных и текстурных особенностей пород изучаемого разреза.

По результатам гранулометрического анализа разрез осадочной толщи Слободзея–1 представлен преимущественно песками и алевролитами (по схеме классификации М.Ф. Викуловой, Б.М. Михайлова, 1957), с незначительными количественными колебаниями в пределах фракций этой размерности.

### **Слой 1 (0,0–0,30 м). Обр. 1, 2**

Алевропесчаный материал (почва голоценовая): несортированный, неокатанный, интенсивно гумусированный, с включениями аутигенного карбоната в виде известковых трубчатых футляров корневых нитей. В составе детритного материала кварц, плагиоклазы, полевые шпаты, кварциты, кремнистые породы, известняки, акцессорные минералы – цирконы, пироксены, рудные, эпидот, рутил, турмалин и др.

Мощность 0,30 м.

### **Слой 2 (0,30–1,0). Обр. 3, 4, 5**

Алевропесчанник несортированный, неокатанный, интенсивно гумусированный (почва бурая), с участками глинисто-карбонатного цемента, с известковыми корневидными трубчатыми футлярами; с микроконкрециями железо-марганцевого состава, встречена переотложенная фауна фораминифер и обломки раковин моллюсков, обломочный материал представлен кварцем, плагиоклазом, полевыми шпатами, кварцитами, кремнями, известняками; в составе акцессорных минералов цирконы, роговые обманки, рудные минералы, эпидот, пироксены, рутил и др.

Мощность 0,70 м.

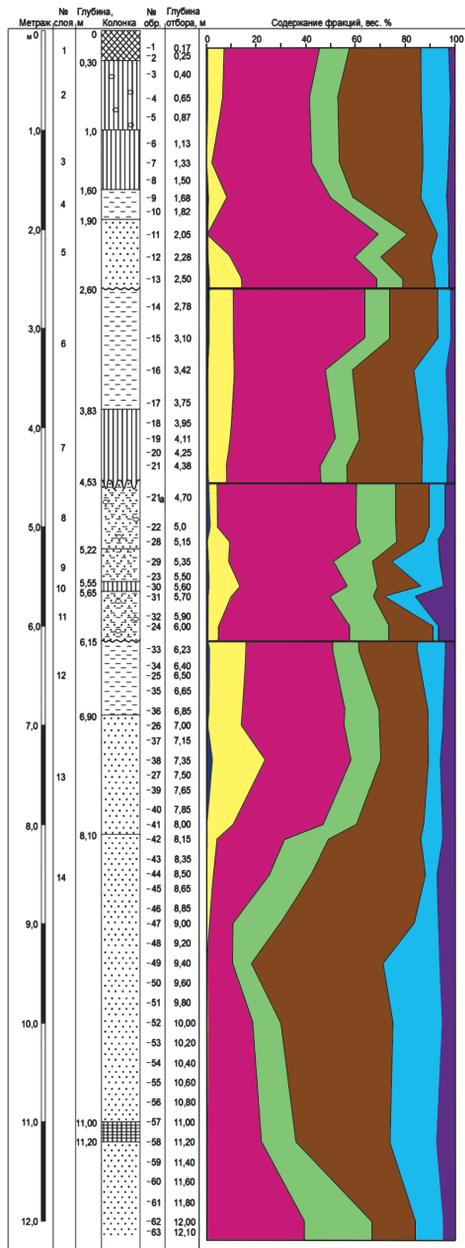
### **Слой 3 (1,00–1,60). Обр. 6, 7, 8**

Алеврит песчано-глинистый, несортированный, с неокатанными зернами песка, со слабо различимой слоистостью, участками интенсивно гумусированный, со следами педогенеза, содержит в большом количестве известковые корневидные новообразования, микроконкреции железа и марганца, обилие раковинного детрита (моллюски, фораминиферы, др. виды); обломочный материал представлен кварцем, плагиоклазом, полевыми шпатами, кварцитами, кремнями, известняками; в составе акцессорных минералов цирконы, гранаты, рудные минералы, эпидот, рутил и др.

Мощность 0,60 м.

### **Слой 4 (1,60–1,90). Обр. 9, 10**

Алеврит песчанистый, с явно прослеживаемой сортировкой и окатанностью обломочного материала, с обилием фауны (*фото 1*) (переотложенные фораминиферы и остракоды имеют толстостенные раковины, сглаженные формы; предположительно местные кардиум – тонкостенные, прозрачные, возможны ювенильные формы); встречены известковые обломки ходов корневых нитей (*фото 1–9, б*), а также



Разрез 15-м террасы Днестра  
Слободзея - 1  
Результаты гранулометрического  
анализа

Условные обозначения к  
геологической колонке

-  1 - современная почва;
-  2 - погребенные почвы;
-  3 - глины;
-  4 - пески;
-  5 - алевриты;
-  6 - галька, гравий;
-  7 - культурный слой

Гранулометрические фракции, (мм)

-  1,0 - 0,5
-  0,5 - 0,25
-  0,25 - 0,1
-  0,1 - 0,05
-  0,05 - 0,01
-  0,01 - 0,001
-  <0,001

Рис. 1. Геологическая колонка разреза Слободзея-1

в большом количестве обломки карбонатных пород – рыхлых пелитоморфных и плотных кристаллических известняков и органогенно-детритных ракушняков; в составе песчаных зерен кварц, полевые шпаты, песчаники; среди аксессуарных минералов, состав которых в целом идентичен ранее описанному, отмечены рудные компоненты гематит-магнетитового ряда с хорошей огранкой зерен.

Мощность 0,30 м.



*Фото 1.* Алеврит с фауной остракод, фораминифер (предположительно, переотложенные из более древних, но попадают и тонкостенные раковины остракод хорошей сохранности – вероятно, ювенильные формы)

#### **Слой 5 (1,90–2,60). Обр. 11, 12, 13**

Пески алевритовые, мелко-среднезернистые, сортированные, хорошо промытые (без примеси глинистого материала), песчаные зерна окатанные; с обилием раковинного детрита, переотложенным глауконитом (свидетельствует о размыве более древних морских осадков). Состав аксессуарных минералов аналогичен вышеописанному.

Мощность 0,70 м.

#### **Слой 6 (2,60–3,83). Обр. 14, 15, 16, 17**

Алеврит с примесью мелкозернистого песка, участками глинисто-карбонатного цемента (ближе к кровле слоя на уровне 2,78 м глинистость осадка резко увеличивается (хорошо видно на графике гранулометрического состава пород), слоистый, с хорошей сортировкой и

окатанностью зерен, с обилием микрофауны хорошей сохранности и обломками более крупных раковин моллюсков; обломочный материал представлен кварцем, плагиоклазом, полевыми шпатами, кремнистыми породами, песчаниками, известняками, много микроконкреций Fe-Mn-состава; наибольший интерес вызывает присутствие глауконита (довольно много, разного размера, формы и окатанности зерен). Среди акцессорных минералов, как и в предыдущих случаях, преобладает циркон, присутствуют также гранаты, рутил, сфен, эпидот, титаномагнетит и др.

Мощность 1,23 м.

### **Слой 7 (3,83–4,53). Обр. 18, 19, 20, 21**

Алеврит крупный или мелкозернистый песок (почва эмбриональная) с глинисто-гумусовым цементом, несортированный, с примесью средне-крупнозернистого песка, крупные зерна разноокатанные: от сглаженных форм до остроугольных, часто с «неровно изъеденными» контурами; в составе терригенных обломков кварц, кремнистые и кварцитовые породы, плагиоклазы, полевые шпаты; встречены сферические зерна гипса, обилие микроконкреций железа и марганца; единичные неопределимые обломки известковых раковин; акцессорные минералы представлены описанной ранее ассоциацией.

Мощность 0,7 м.

### **Слой 8 (4,53–5,22). Обр. 21а, 22, 28**

Алеврит крупный, с примесью песчаного материала, достаточно однородный, сортированный, зерна преобладающе сглаженной округлой формы, цемент глинистый, слабо гумусированный, в составе обломочного материала кварц и кремний, полевошпатовые зерна, карбонатные включения, гипс.

Мощность 0,69 м.

### **Слой 9 (5,22–5,55 м). Обр. 29**

Пески желтовато-бурые, мелкозернистые, без видимой слоистости. Преимущественно кварцевого состава с примесью красных кремней, участками сцементированные глинистым и карбонатным цементом. В отмытой песчаной фракции встречены известковистые полые трубчатые образования (извилистые, различной формы, с пережимами и утолщениями) – ходы корневых нитей, детрит крупных ракушек, перемытые, сглаженные обломки.

Мощность слоя 0,33 м.

### **Слой 10 (5,55–5,65 м). Обр. 30**

Пески мелкозернистые, буровато-черно-серой окраски, интенсивно гумусированные, полиминерального состава, включающего кварц, обилие кремней, полевые шпаты, глауконитовые зерна и пластины (явно терригенного облика), с участками глинисто-карбонатного цемента, песчаные зерна часто покрыты глинистой коркой (образуются глинистые «рубашки»), много известковистых трубчатых корневых образований и детрита крупной фауны. Предположительно – ископаемая почва (ИП).

Мощность слоя 0,1 м.

### **Слой 11 (5,65–6,15 м). Обр. 31, 32**

Пески мелко-среднезернистые, темно-серые, буровато-серые, пестрые, гумусированные (не менее, чем в предыдущем слое); в составе: кварц, кремни, обломки более древних песчаников, в том числе глауконитовых, также мелкий детритный глауконит; обилие известковистых полых корневых футляров, раковинный детрит; общее сходство с отложениями слоя 10; вероятно, относятся также к горизонту ИП.

Мощность 0,5 м.

### **Слой 12 (6,15–6,90 м). Обр. 33–36**

Пески мелко-среднезернистые, буровато-серые, пятнистые, неоднородные, алевритоглинистые, без видимой слоистости, с пятнами глинисто-карбонатной цементации, кремнево-кварцевого состава, с обилием корневидных известковых футляров. Обломки раковин интенсивно перемытые (сглаженные, «зализанные»), вместе с тем встречаются замковые части раковин (возможно, пресноводные *Cardium*) хорошей сохранности, возможно, местные.

Мощность 0,75 м.

### **Слой 13 (6,90–8,10 м). Обр. 37–41**

Пески мелко-среднезернистые, желтовато-бурые, слабо сцементированные карбонатно-глинистым цементом, со слабо различной слоистостью (преимущественно в шлифе по однонаправленной ориентировке слюдистых пластин); в составе обломочных зерен кварц, кремни, глауконит, гипс, обилие раковинного детрита, много известковистых трубчатых корневидных образований.

Мощность 0,20 м.

### **Слой 14 (с гл. 8,10 до ~ 12,0 м)**

В верхней части (выше «культурного слоя»), примерно до 9,0 м (обр. 42–47, 49), пески мелко-среднезернистые с примесью крупнозернистых

(> 1,0 мм), серовато-бурой окраски, илистые, уплотненные, с карбонатно-глинистым цементом, с различной в шлифах микрослоистостью, кремнево-кварцевого состава с обломочным глауконитом, раковинным детритом моллюсков и фораминифер (в том числе попадают тонкостенные разновидности, предположительно местные), обилием трубчатых известковистых корневидных футляров достаточно крупных (> 2–3 мм) и Fe-Mn-конкрециями размером до 1,5–2,0 мм. Ниже (обр. 50, 51, 54, 55, 56; инт. 9,6–10,8 м) состав отложений меняется: порода более песчаная, с меньшим содержанием глинистой примеси, песчаные зерна преобладающе средней размерности, слабоокатанные, состав тот же, встречен также раковинный детрит, обилие микроконкреций железо-марганцевого состава, наблюдается обильная пропитка всей песчано-алевритовой массы гумусовым веществом.

#### **Обр. 57,58 (инт. 11,0–11,20 м) – «культурный слой»**

Алевропески коричневато-бурые, глинистые, интенсивно гумусированные, плотные, полиминеральные, с обилием раковинного детрита (створок моллюсков и раковин фораминифер), песчаные зерна разной степени окатанности (от вполне окатанных до остроугольных обломков).

Это «культурный слой», в литологическом отношении ничем практически не отличается от вмещающих пород – ни размерностью зерен, ни составом. Возможно, несколько более гумусированный, по сравнению с осадками выше и ниже по разрезу. Обращает на себя внимание обилие остроугольных обломков кремней: предположительно осколки, образовавшиеся при изготовлении каменных орудий.

#### **Обр. 59–63 (11,40–12,10 м)**

Пески буровато-серые, мелко-среднезернистые, с меньшей примесью алеврита, но более глинистые, хуже промытые, разноокатанные, по форме и составу зерен аналогичны вышеописанным осадкам слоя 14.

Видимая мощность слоя 14 более 4,00 м.

### **Выводы**

В песках и алевритах прослеживается тонкая, преимущественно горизонтальная слоистость, отмечается относительная сортировка и незначительная окатанность терригенного материала, обилие перетолженной фауны фораминифер, остракод и моллюсков морских и

солонатоводных видов (предположительно сарматского бассейна). В составе песчаных зерен присутствуют кварц, плагиоклазы, полевые шпаты, гипс, органогенные известняки, глауконит (переотложенный), акцессорные минералы. В качестве аутигенных образований следует отметить многочисленные известковые полые трубочки (футляры корневых нитей), прозрачные кальцитовые скелетные формы известковых водорослей вида сине-зеленых, редко – возможно, гипс. Известковые новообразования следует рассматривать как биохемотренные, синтезированные под воздействием почвенных органических фульвокислот и бактерий.

В генетическом отношении осадки разреза, вероятно, представляют пойменный аллювий р. Днестр, накапливавшийся в относительно спокойных условиях среднего течения реки, с периодическим обмелением и частичным осушением водоема, о чем свидетельствуют следы педогенеза, отчетливо прослеживаемые в отдельных горизонтах, развитие известковых водорослей, ходы корневых нитей, гумусовый цемент, углефицированный детрит.

Горизонты погребенных почв (слои 2, 3, 7, 10), развитые на тех же базовых алевритовых и песчаных осадках, при микроскопическом изучении значительно отличаются: породы более «мусорные», несортированные, без видимой слоистости, более глинистые, гумусированные, с обилием ходов корневых нитей, известковых включений, конкреций железа-марганца.

## Литература

**Методическое** руководство по петрографо-минералогическому изучению глин / М.Ф. Викулова, Б.Б. Звягин, Б.М. Михайлов и др. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – 447 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
<i>О.Н. Телух, В.С. Руцук.</i> Общие сведения о платане, опыт размножения в Приднестровье .....	6
<i>Н.И. Кичук, А.И. Усенко.</i> Влияние условий произрастания на рост и состояние растений ореха черного в реконструируемых насаждениях акации белой в лесных фитоценозах Нижнего Днестра .....	10
<i>А.И. Усенко, А.Н. Мунтян.</i> Возможности использования ГИС-технологий при ведении лесного хозяйства Приднестровья на примере участков Кицканского лесничества .....	17
<i>А.Н. Мунтян, А.И. Усенко.</i> Применение методов дистанционного зондирования Земли при определении качества лесных насаждений (на примере тополя белого) .....	22
<i>А.Н. Мунтян, В.В. Кольвенок.</i> Оценка возможности применения методов дистанционного зондирования Земли при определении температуры земной поверхности в условиях Приднестровья .....	29
<i>Н.А. Марунич.</i> Геоэнергетический анализ лесных экосистем .....	34
<i>Е.А. Аникеев, Д.С. Захаров.</i> Полезащитные лесные полосы – объективная необходимость .....	39
<i>Е.А. Аникеев.</i> Опыт и перспективы выращивания полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения .....	49
<i>А.Н. Мунтян.</i> Изучение необходимости агролесомелиорации территории Рыбницкого района на основе применения методов дистанционного зондирования Земли и ГИС-анализа .....	58
<i>А.Н. Мунтян.</i> Оценка почвенной деградации методами дистанционного зондирования Земли на примере полей Слободзейского района Приднестровья .....	67
<i>А.Н. Мунтян, Д.С. Захаров.</i> О распределении влажности почвы на склоновых землях разной экспозиции и степени смытости на полустационарах «Гыска» и «Ягорлык» .....	78
<i>Л.В. Касапова, А.И. Смирнов, Н.В. Епифанова, А.К. Руденко, Д.С. Захаров.</i> Оценка степени загрязненности воды Ручья Колкотовый .....	87
<i>Е.Ю. Нежинская, Е.В. Сокольская, М.А. Купчинская, Л.М. Зброжек, О.Н. Фиохина.</i> Природоохранная документация как основа экологической безопасности окружающей среды в ПМР .....	95
<i>В.С. Руцук, Н.В. Колодина.</i> Экзоты, растущие в дендрарии ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» .....	100
<i>В.П. Шлапак, Г.П. Леонтяк.</i> Морфологічна характеристика та перспективи використання видів роду <i>Corylus</i> L. в плантаційних культурах .....	105
<i>И.И. Игнатьев.</i> Вода как ресурс и товар .....	118
<i>И.Я. Попов, А.И. Усенко.</i> Состояние лесов Приднестровья, пути повышения их экологической значимости .....	126

<i>Т.Н. Мокшанцева, Л.А. Ершов, Е. Гнип, В. Мойсюк, А. Ткачук, Г.А. Сырбу.</i> Экологический мониторинг родников г. Бендеры .....	131
<i>В.И. Старыш, О.В. Антюхова.</i> Новые вредоносные объекты на древесных породах в Приднестровье .....	142
<i>В.Ф. Хлебников, Н.Е. Онуфриенко.</i> Ботанический сад ПГУ как ресурс развития науки и просвещения в республике .....	148
<i>Т.Д. Изверская, В.С. Гендов.</i> Редкие виды сосудистых растений ключевых территорий национальной экологической сети Республики Молдова в Рамсарском сайте «Нижний Днестр» .....	153
<i>Т.Д. Шарпановская, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов, О.В. Ионица, С.В. Чур, С.И. Филипенко, Д.П. Богатый, А.Н. Ребдев, И.Г. Федоров, О.С. Безман-Мосейко, А.А. Тищенко.</i> Биоразнообразие заповедника «Ягорлык»: состояние и некоторые итоги исследований к 2016 году .....	160
<i>Т.Н. Мокшанцева, М. Никульча, В. Обеззенко, А.Б. Спиридонова.</i> Что скрывается под радужной окраской? .....	173
<i>Л.В. Завальная, И.В. Михайлова.</i> Вывоз и утилизация мусора. Проблемы современного города .....	181
<i>И.В. Вишневская.</i> Сопоставление данных по уровню загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в г. Тирасполь и г. Бендеры .....	186
<i>А.В. Андреев.</i> Лесные экосистемы, рубки и охраняемая фауна .....	193
<i>Е.В. Сокольская, М.А. Купчинская, Л.М. Зброжек, О.Н. Фиохина.</i> Оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Тирасполь .....	202
<i>О.Ю. Тимин, В.С. Руцук, О.О. Тимина.</i> Клональное микроразмножение представителя пойменных лесов Приднестровья тополя сереющего <i>Populus x saepescens (Aiton) SM</i> .....	209
<i>Н.С. Чавдарь, В.И. Старыш, Н.Я. Зимица.</i> Редкие пищевые многолетние растения коллекции Республиканского ботанического сада Приднестровья .....	214
<i>А.Д. Руцук, Н.С. Чавдарь, В.С. Руцук.</i> Лекарственные растения степей левобережья Днестра .....	218
<i>Н.С. Чавдарь, Г.Д. Будза, В.И. Старыш, Н.Я. Зимица.</i> Лекарственные и пищевые растения ботанического сада Приднестровья, имеющие декоративное значение .....	232
<i>А.Д. Руцук, А.Л. Челальга, Т.А. Садчикова.</i> Состав, структуры и текстуры пород разреза Слободзея–1 .....	238

*Научное издание*

**ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»**

**ЭКОЛОГИЯ. Окружающая среда.  
Состояние и перспективы**

Сборник научных статей

Компьютерная верстка и дизайн обложки *М.Н. Грибиненко*  
Корректоры: О.Ю. Ершова, К.Д. Гайдаржи, Ю.С. Якунина

Подписано в печать 28.09.2016 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Arial». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 14,4. Тираж 200 экз. Заказ № 2083.

Отпечатано на ГУИПП «Бендерская типография «Полиграфист»  
Государственной службы средств массовой информации ПМР,  
MD 3200, г. Бендеры, ул. Пушкина, 52.