

ISSN 2500-0047

НАУЧНО-АГРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№2 (101)

2017 г.



Волгоград - 2017



**Я завещаю вам шиповник,
Весь полный света, как фонарь,
Июньских бабочек письмовник,
Задворков праздничный словарь.**

**Едва калитку отворяли,
В его корзине сам собой,
Как струны в запертом рояле,
Гудел и звякал разнобой.**

**Там, по ступеням светотени,
Прямыми крыльями стуча,
Сновала радуга видений
И вдоль и поперек луча.**

**Был очевиден и понятен
Пространства замкнутого шар -
Сплетенье линий, лепет пятен,
Мельканье брачующихся пар.**

Тарковский Арсений

Научно-агрономический журнал

№2, 2017 г.

Научно-практический журнал

Учредитель и издатель:
ФНЦ агроэкологии РАН

Главный редактор:
Солонкин А.В., к.с.-х.н.

Редакционная коллегия:
Горлов И.Ф., академик РАН
Кулик К.Н., академик РАН
Рулев А.С., академик РАН
Овчинников А.С., член-корр. РАН
Мелихов В.В., член-корр. РАН
Семененко С.Я., д.с.-х.н.
Кононов В.М., д.с.-х.н.
Балакшина В.И., к.б.н.
Болдырь Д.А., к.с.-х.н.
Буянкин В.И., к.с.-х.н.
Иванченко Т.В., к.с.-х.н.
Леонтьев В.В., к.т.н.
Смутнев П.А., к.с.-х.н.
Беликина А.В.

Ответственный редактор: Леонтьева Е.Е.
Верстка: Леонтьева Е.Е., Протопопова Г.И.
Перевод на английский: Крохта Т.Е.

Адрес редакции: 403013, Волгоградская область,
Городищенский р-он, пос. Областной сельскохозяйственной
опытной станции, ул. Центральная, д. 12
тел.8-84468-4-35-05
тел/факс 8-84468-4-34-74
e-mail: niiskh@yandex.ru
сайт: www.nwniish.ru

© ФНЦ агроэкологии РАН

© Научно-агрономический журнал

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной
службы по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций по Волгоград-
ской области и Республике Калмыкия
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ34-00769 от
21 декабря 2016 г.

Печатается в ФНЦ агроэкологии РАН
Тираж 500 экз.

Подписано в печать 16 октября 2017 г.
Заказ 9

Журнал распространяется по адресной рассылке, а
также на выставках и ярмарках агропромышленной
тематики бесплатно.

Издатель не несет ответственности за достоверность
данных, предоставленных в опубликованных матери-
алах. При перепечатке материалов ссылка на журнал
обязательна.

Содержание

Колонка редактора

Как улучшить состояние экологической безопасности страны.....3

Современные исследования

Д.А. Болдырь, В.М. Протопопов, В.Ю. Селиванова.

Эффективность энергосберегающих обработок почвы в парозерновом севообороте в условиях Нижнего Поволжья.....4

Е.А. Шевякова, Л.П. Андриевская, Н.Н. Бородина. Воздействие систем основной обработки на засоренность паров в условиях Нижнего Поволжья.....6

А.Т. Барабанов. Оценка стокорегулирующей роли противозерозионных приемов с позиции закона лимитирующих факторов стока талых вод.....10

А.И. Узолин, А.В. Кулик, А.К.Кулик. Динамика развития растениеводства Клетского района в современных рыночных условиях.....13

Вопросы технологий в АПК

А.М. Беляков. Агротехнологии сохранения и улучшения почв в агроландшафтах Волгоградской области.....15

В.И. Балакшина. Формирование урожайности культур в зернопаропропашном севообороте на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....17

И. А. Евдокимов, А. И. Сивков, Д. В. Николаев. Разработка технологии кисломолочного напитка с растительным экстрактом, полученным на основе пермеата молочного сырья.....20

Е.П. Сухарева, В.И. Балакшина. Урожайность озимой пшеницы селекции НВНИИСХ.....21

Теоретические изыскания

В.М. Крегинин. Проблема классификации лесных почв в степных и пустынных зонах Северной Евразии.....23

А. М. Пугачёва. Закономерности восстановления фитоценозов в агролесоландшафтах сухих степей.....26

О. В. Рулева, Н. Н. Овечко. Значение математического моделирования в методике отбора образцов пшеницы.....28

С. С. Шинкаренко. Идентификация степных пожаров по данным Landsat и MODIS.....32

В.Г. Юферев, А.С. Рулев, Т. А. Рулев. Агролесомелиорация экотонных ландшафтов Нижнего Поволжья.....34

Экология

А. В. Кошелев. Влияние лесных полос на физико-химические показатели в зоне каштановых почв Волгоградской области.....36

Л.А. Бабаян, В.В. Леонтьев. Особенности агроэкологического состояния светло-каштановой почвы на склонах Юга Приволжья.....38

О. Ю. Кошелева. Зеленый пояс Волгограда как объект мониторинга.....42

А. А. Матвеева. Экологическая роль прижелезнодорожных полос в снижении загрязнения снежного покрова.....44

К. Б. Мушаева. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании.....45

А. А.Тубалов. Исследования современной пространственной структуры агроландшафтов.....49

А. С. Хныкин. Изучение водного баланса почв аридной зоны на моделях лизиметрического комплекса ФНЦ агроэкологии РАН.....51

А. Ш.Хужахметова. Мелиоративная роль орехоплодных кустарников для защитного лесоразведения и озеленения.....53

Защита растений

Е. А.Крюкова, С. В. Колмукиди. Экологически безопасное направление при отборе перспективных толерантных видов и форм для защитного лесоразведения Поволжских регионов.....56

В лабораториях селекционеров

С. Н. Крючков, О. И. Жукова, А. С. Стольников. Эффективность методов аналитической селекции древесных видов при организации лесосеменных хозяйств для лесомелиоративных целей.....58

А.В. Солонкин, В.А. Бгашев, О.А. Никольская, Е.Н. Киктева. Поиск и сохранение потенциально-подвойных генотипов как один из этапов интенсификации садоводства.....61

Наши маяки

В. А. Брылев. Два академика с одной кафедры.....63

Юбилеи

80-летие Ивана Григорьевича Зыкова.....66

80-летие Владимира Ивановича Петрова.....66

90-летие Николая Филипповича Кулика.....67

Хроника.....68

Scientific Agronomy Journal

Issue 2–2017

Research and Practice Journal

Founder and publisher:
FSC of Agroecology RAS

Editor-in-Chief:
Solonkin, A. V, K.S-Kh.N.

Editorial Board:
Gorlov, I. F., Academic of RAS
Kulik, K.N., Academic of RAS
Rulyov A. S., Academic of RAS
Ovchinnikov A.S., RAS corr. member
Melikhov, V. V., RAS corr. member
Semenenko, S. Ya., D.S-Kh.N.
Kononov V.M., D.S-Kh.N.
Balakshina V.I., K.B.N.
Boldyr, D. A., K.S-Kh.N.
Buyankin, V. I., K.S-Kh.N.
Ivanchenko, T. V., K.S-Kh.N.
Leontyev, V.V., K.T.N.
Smutnev, P. A., K.S-Kh.N.
Belikina, A.V.

Managing Editor: Leontyeva, E.E.
Copy Editing: Leontyeva, E.E., Protopopova, G. I.
Translation into English: Krochta T.E.

Publisher's Address:
12 Tsentral'naya St.
Pos. Oblastnoy Sel'skokhozyay stvennoy Opytnoy Stantsii
Gorodishchenskiy Rayon, Volgograd Oblast' 403013
tel.:8-84468-4-35-05
tel./fax: 8-84468-4-34-74
e-mail: niiskh@yandex.ru
website: www.nwniish.ru

© FSC of Agroecology RAS

© Scientific Agronomy Journal

The journal is registered at the Office of the Federal
Service for Oversight in the Sphere of Communications,
Information Technologies and Mass Media for Volgograd
Province and the Republic of Kalmykia.
Registration Certificate PI №TU34-00769,
December 21, 2016.

Published by FSC of Agroecology RAS
Circulation 500 copies

The journal is distributed through an address list and at
agro-industrial exhibitions and fairs free of charge.

The publisher is not responsible for the credibility of the
data in the published materials. Reprints of the materials
must include a reference to the journal.

Content

Editorial Column

How to Improve the Situation With Environmental
Safety of the Country.....3

Contemporary Research

D. A. Boldyr, V. M. Protopopov, V. Yu. Selivanova. Effectiveness
of Energy-Saving Soil Cultivations for Fallow-Crop Ro- Tation
in Conditions of the Low Volga.....4

Ye. A. Shevyakhova, L. P. Andriyevskaya, N. N. Borodina. Influence
of Systems of Main Soil Cultivation on Weediness of Fallow in
Conditions of the Low Volga Region.....6

A. T. Barabanov. Assessment of Flow Regulative Influence of
Measures for Erosion Control on the Basis of the Law of
Limiting Factors of Melt Snow Runoff.....10

A.I. Uzoln, A.V. Kulik, A.K. Kulik. Dynamics of Crop
Production Development in the Kletsky District in Modern
Market Conditions.....13

Technology Questions in the Agro-Industrial Complex

A. M. Belyakov. Agrotechnologies of Soil Conservation and
Enhancement in Agrolandscapes of the Volgograd Region.....15

V. I. Balakshina. Formation of Crop Productivity in Grain-
Fallow-Till Crop Rotation on Light-Chestnut Soils of the
Volgograd Region.....17

I.A. Yevdokimov, A.I. Sivkov, D.V. Nikolayev. Development of
Technology of Fermented Milk Drink With Vegetable Extract
Worked out on the Basis of Permeate of Milk Stock.....20

Ye. P. Sukhareva, V. I. Balakshina. Productivity of Winter
Wheat Selected By Fgbnu Niiskh of the Low Volga.....21

Kretinin V. M. Problem of Classification of Forest Soils in
Steppe and Desert Zones of the Northern Eurasia.....23

Theoretical Research

A. M. Pugacheva. Regularities of Reconstruction of
Phytocenosis in Agroforest Landscapes of Dry Steppe26

O. V. Ruleva, N. N. Ovechko. Importance of Mathematical
Modeling for the Procedure of Wheat Sampling.....28

Shinkarenko S.S. Identification of Steppe Fires According
to the Data of Landsat and Modis.....32

V.G. Yuferev, A. S. Rulev, G. A. Rulev. Agroforest Amelioration
of Ecotone Landscapes of the Low Volga Region.....34

Ecology
A.V. Koshelev. Influence of Shelterbelts on Physical-Chemical
Indices of Chestnut Soils in the Volgograd Region.....36

L. A. Babayan, V. V. Leontyev. Characteristics of Agro-
ecological State of Light-Chestnut Soil on Slopes of the South
Volga Region.....38

O. Y. Kosheleva. Green Belt of Volgograd As an Object for
Monitoring.....42

A. A. Matveyeva. Environmental Role of Windbreaks Planted
Along the Railways for Reduction of Snow Cover Pollution.....44

Mushayeva K.B. Geographic Information Systems in Ecology
and Environmental Management.....45

A. A. Tubalov. Research on Actual Spatial Structure of
Agrolandscapes.....49

A. S. Khnyckin. Study of Water Balance of Soils of Arid Zone
on the Models of Lysimetric Complex of the Fsc of
Agroecology Ras.....51

A. Sh. Khuzhakhmetova. Meliorative Effect of Nuciferous
Shrubs for Protective Afforestation and Landscaping.....53

Protection of Plants

Y. A. Kryukova, S. V. Kolmukidi. Environmental Selection of
Promising Tolerant Species and Forms for Protective
Afforestation in the Volga Regions.....56

In Breeders' Laboratories

S. N. Kryuchkov, O. I. Zhukova, A. S. Stolnov. Effectiveness of
Methods of Analytical Selection of Woody Species By
Development of Forest Seed Farms and for Forest Amelioration
Purposes.....58

A. V. Solonkin, V. A. Bgashev, O. A. Nikolskaya, Ye. N. Kikteva.
Search and Conservation of Potential Seedling Stock Genotypes
As One of the Stages of Intensification of Horticulture.....61

Our beacons

V. A. Brylev. Two Academicians from a Single University Chair...63

Anniversaries

The 80th Anniversary of Ivan G. Zykov.....66

The 80th Anniversary of Vladimir I. Petrov.....66

The 90th Anniversary of Nikolay F. Kulik.....67

Chronicle.....68

КАК УЛУЧШИТЬ СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Уважаемые читатели!

5 января 2016 года Президент России Владимир Владимирович Путин подписал указ, в соответствии с которым 2017 год в России объявлен годом экологии. Цель этого решения – привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, и улучшить состояние экологической безопасности страны.

Экологию образно описывают как науку, изучающую взаимоотношения живой и неживой природы. Другое определение экологии дано на 5-м Международном экологическом конгрессе (1990) с целью противодействия размыванию понятия экологии, наблюдаемому в настоящее время. Экология – это биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени в естественных и изменённых человеком условиях.

Экологические проблемы сельского хозяйства, в частности земледелия, связаны с тем, что оно создаёт большое воздействие на природную среду, и причина этого в использовании огромных площадей, когда человек вмешивается, порой в грубой форме, в естественные биоценозы.

Такие факторы воздействия, как: распашка земель; обработка почвы, бездумное, необоснованное применение ядохимикатов, практический отказ от органических и сокращение минеральных удобрений или их недостаточная эффективность при больших дозах внесения; мелиорация земель – сильнее всего оказывают воздействие на сами почвы, и происходит разрушение почвенных экосистем; потеря гумуса; разрушение структуры и уплотнение почвы; водная и ветровая эрозия почв; происходит заражение почвы пестицидами, наряду с вредной гибнет и полезная биота, а у вредной появляются новые устойчивые расы.

На орошаемых землях добавляются проблемы засоления, заболачивания и другие, которые также оказывают негативное воздействие на экологию, а порой приводят к экологическим катастрофам.

И в основном все проблемы начинают возникать, когда теряется связь с наукой, игнорируется научно-обоснованный подход к ведению сельскохозяйственного производства и начинается политика получения наибольшей прибыли.

Но, как уже упоминалось выше, раз высшее руководство обратило на проблемы экологии столь пристальное внимание, то проблемы действительно назрели, проблемы действительно серьезные, и не обращать внимания на них уже нельзя!

А ученые не остаются в стороне и продолжают работать над решением экологических проблем. В рамках года экологии ученые Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН принимали участие в международной конференции, проходившей в ВолГАУ в январе текущего года и посвященной экологическим проблемам не только нашего региона, но и всего Волжского бассейна, на которой не только поднимались и озвучивались

проблемы, но и предлагались пути их решения.

Недавно в самом Федеральном научном центре проходила конференция молодых ученых, также посвященная году экологии.

Но проведение конференций – это лишь малая доля участия ученых в решении экологических проблем. Практически все направления исследований, которые ученые центра проводят, нацелены на решение именно экологических проблем, будь то проблемы в земледелии, мелиорации или в защитном лесоразведении, и включают такие технологии ведения сельского хозяйства, которые смягчают или полностью устраняют негативные факторы:

- Технологии точного земледелия. В основе научной концепции точного земледелия лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки используются новейшие технологии и системы (GPS, ГЛОНАСС, ГИС).

- Почвозащитное земледелие – система земледелия, основанная на зернопаровых севооборотах с полосным размещением сельскохозяйственных культур и пара, чизельной обработке почвы, внесении удобрений и мероприятиях по накоплению влаги, а также формированию оптимальных лесомелиоративных комплексов на пахотных землях с учетом факторов дефляции почв.

- Земледелие должно стать биологизированным, то есть оно должно быть построено на грамотном применении и химии, и биологии, так как сразу отказаться от химии невозможно.

- Органическое сельское хозяйство, экологическое сельское хозяйство, биологическое сельское хозяйство, натуральное хозяйство – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок, генетически модифицированных организмов.

А потенциалом растениеводства является создание местных семян, так как они могут давать урожайность больше, чем зарубежные продукты, из-за большей устойчивости к климату, вредителям и болезням. Россия запрещает ГМО из-за рисков для здоровья людей, окружающей среды и биоразнообразия. Вместо этого мы работаем над выведением сортов и гибридов, которые могут давать урожайность не меньше ГМО, но это – наиболее длительный процесс.

Россия – великая держава, и ни у одного государства в мире нет такого высокого потенциала, как у нашей страны.

Хочется верить, что проблемы экологии не ограничатся рамками одного года, а ежегодно этому вопросу будет уделяться внимание со стороны руководства. И объединив слова ученых с делами практиков, мы справимся с выявленными экологическими проблемами в нашем регионе путем целенаправленных и продуманных действий.

Будем помнить первый закон экологии – всё связано со всем.

Главный редактор Андрей Солонкин

УДК 632,9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ В ПАРОЗЕРНОВОМ СЕВОБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Д.А. Болдырь, к.с.-х.н., В.М. Протопопов, с.н.с., В.Ю. Селиванова, н.с. –
Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН,
лаборатория земледелия и защиты растений, pnwiiish.ru

В статье приведены результаты научных исследований за 2014-2016 годы по эффективности основных обработок почвы в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья.

Показаны данные по влажности и урожайности в четырехпольном зернопаровом севообороте, ука-

зано влияние обработок на продуктивность зерновых культур севооборота.

Ключевые слова: обработки почвы, четырехпольный севооборот, зерновые культуры, запасы почвенной влаги, питательные вещества, экономическая эффективность.

На современном этапе развития сельского хозяйства важно не только получать высокие урожаи зерновых культур, но и снижать затраты на производство продукции при сохранении и повышении плодородия почвы. Существующие в настоящее время технологии возделывания зерновых культур, основанные преимущественно на глубокой отвальной обработке почвы, при всей их эффективности страдают одним существенным недостатком – повышенной энергоемкостью.

Большой удельный вес до 40 % в затратах по выращиванию зерновых культур приходится на обработку почвы. Создавшееся положение усугубляется высокими ценами на ГСМ, запасные части на тракторы и сельхозмашины, сервисное обслуживание. Для снижения затрат в сложившихся технологиях необходимо шире внедрять энергосберегающие приемы и способы обработки почвы. К ним относятся безотвальное рыхление, минимальная и нулевая обработки почвы [1.5.6].

Следует отметить, что внедрение этих элементов в производство не лишено и негативных последствий при несоблюдении применении отдельных приемов или несоответствующих условий выращивания той или иной культуры. Общеизвестно, что малоэнергоемкие технологии выращивания зерновых культур, без соблюдения технологических рекомендаций, приводят к росту засоренности посевов, увеличению численности вредителей и болезней, ухудшают агрофизические показатели почвы, в первую очередь – это повышению плотности и снижению водопрочности [2.3].

Для изучения этих вопросов на опытном поле НВНИИСХ ведется длительный стационарный опыт. Изучаемые в опыте энергосберегающие технологии ведутся на фоне типичного для данной зоны 4-польного севооборота: пар – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень.

Объектом исследований являлись варианты основной обработки почвы в сравнении с традицион-

ной вспашкой.

Схема опыта включала 4 варианта:

- традиционная вспашка на глубину 25-27 см плугом ПН-4-35;
- безотвальное рыхление на глубину 25-27 см «Ранчо»;
- минимальная обработка на глубину 6-8 см БДТ-3;
- комбинированная обработка почвы, включающая отвальную обработку почвы под пары и нулевую обработку (без осенней обработки) под яровые культуры (яровую пшеницу и ячмень).

Площадь делянок 560 м², расположение делянок систематическое в 3 яруса. Норма высева семян, рекомендованная для зоны. Использовались обычная рядовая сеялка СЗ-3,6 после основных осенних обработок и сеялка СЗС-2,1 для прямого посева.

В засушливых условиях Нижнего Поволжья почвенная влага занимает ведущее положение среди факторов жизни растений, а оптимизация водного режима приобретает особую актуальность при разработке технологических элементов современных систем земледелия [4].

В опытах определялся среднегодовой запас продуктивной влаги под озимой пшеницей, изучаемой по черному пару. Наибольший запас влаги отмечен по глубокой безотвальной обработке (91,6 мм), на варианте с отвальной обработкой в метровом слое содержится на 18,1 мм меньше продуктивной влаги. На варианте с поверхностной обработкой отмечается самое низкое (16,5 мм) содержание влаги (таблица 1).

Под яровой пшеницей также самое низкое содержание влаги в метровом слое наблюдается по минимальной обработке (61,4 мм), а по безотвальной обработке и в комбинированном варианте, способствующем наивысшему накоплению влаги, 84,6 и 84,3 мм соответственно. При этом следует отметить, что на вариантах с комбинированной обработкой в слое почвы 30-50 см содержание влаги превышало другие варианты в 1,8-2,2 раза и составило 29,1 мм.

Таблица 1 – Запас влаги в почве на весенний период под озимой и яровой пшеницей, 2014-2016 гг.

| Слой почвы, см | Озимая пшеница | | | | Яровая пшеница | | | |
|----------------|---------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Отвальная обработка | Безотвальная обработка | Поверхностная обработка | Комбинированная обработка | Отвальная обработка | Безотвальная обработка | Поверхностная обработка | Комбинированная обработка |
| 0-30 | 28,6 | 30,9 | 26,1 | - | 8,2 | 12,7 | 8,3 | 12,6 |
| 30-50 | 22,6 | 22,6 | 21,1 | - | 14,8 | 16,0 | 13,0 | 29,1 |
| 50-100 | 22,3 | 38,1 | 19,3 | - | 42,2 | 55,8 | 40,1 | 42,6 |
| 0-100 | 73,5 | 91,6 | 66,5 | - | 65,2 | 84,6 | 61,6 | 84,3 |

На весенний период в варианте со вспашкой отмечалось повышение содержания минерального

азота, вследствие более интенсивного разложения органического вещества (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание питательных веществ в почве под яровой пшеницей, мг/100гр. почвы, 2014-2016 гг.

| Питательное вещество | вариант | | | |
|------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | Отвальная вспашка | Безотвальная обработка | Минимальная обработка | Комбинированная обработка |
| Минеральный азот NO ₃ | 2,07 | 1,34 | 1,88 | 1,30 |
| Подвижный фосфор P ₂ O ₅ | 7,64 | 8,03 | 7,32 | 7,62 |
| Общий калий K ₂ O | 35,40 | 31,18 | 30,09 | 34,01 |

Количество подвижного фосфора было практически одинаково по всем вариантам обработок.

Однако следует отметить более высокое содержание этого элемента на фоне глубокой безотвальной обработки.

Экспериментальные наблюдения показали, что

наибольший выход зерна в изучаемом 4-хпольном севообороте был выше при глубоких обработках. Урожайность при малозатратных обработках снижалась, по сравнению с глубокой безотвальной и отвальной, на 26,3%, а в варианте с комбинированной – на 8,3% (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние обработок почвы на урожайность 4-хпольного севооборота

| Вариант опыта | Урожайность, т/га | Отклонение от варианта со вспашкой | |
|---------------------------|-------------------|------------------------------------|-------|
| | | т/га | % |
| Отвальная вспашка | 1,45 | - | - |
| Безотвальная обработка | 1,48 | +0,03 | +2,07 |
| Поверхностная обработка | 1,06 | -0,39 | 26,90 |
| Комбинированная обработка | 1,33 | -0,12 | -8,28 |

При ежегодной отвальной обработке выход зерна в 4-хпольном севообороте уменьшался по сравнению с безотвальной обработкой на 2,07%.

Самые высокие затраты на 1 га были на варианте с ежегодной вспашкой, где они составили 6486

рублей, на варианте с безотвальным рыхлением они снижались до 6177 рублей, при энергосберегающих обработках – до 5708 рублей и 5407 рублей на варианте с комбинированной обработкой (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность 4-хпольного севооборота на фоне различных обработок почвы, 2014-2016 гг.

| показатель | обработки | | | |
|--------------------------------|-----------|--------------|---------------|-----------------|
| | отвальная | безотвальная | поверхностная | комбинированная |
| Выход зерна с 1га с/о площади | 1,45 | 1,48 | 1,06 | 1,33 |
| Цена реализации 1 т, руб. | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 |
| Выручка от реализации, руб./га | 11600 | 11840 | 8480 | 10640 |
| Затраты, руб./га | 6486 | 6177 | 5708 | 5407 |
| Условный чистый доход, руб./га | 5114 | 5663 | 2772 | 5233 |
| Уровень рентабельности, % | 78,84 | 91,67 | 48,56 | 96,78 |

Выручка от реализации составила максимально по безотвальной обработке, показатели по отвальной и комбинированной обработкам – примерно на этом же уровне, при поверхностной – ниже на 27 %.

Условно чистый доход с гектара на вариантах с ежегодными глубокими обработками составил по отвалу 5114 рублей и 5663 рублей по безотвальной обработке. На участках с энергосберегающими обработками снижались до 5233 рублей на комбинированной и 2772 рублей на минимальной обработке.

Уровень рентабельности на опытных вариантах с комбинированной и безотвальной обработками выше по сравнению со вспашкой на 25 % и 16 % соответственно. Вариант с ежегодной минимальной обработкой имел самую низкую рентабельность – 38 % по сравнению с отвальной

обработкой.

Вывод.

1. Энергосберегающие обработки по сравнению со вспашкой не ухудшали плодородия почвы. Однако на этих вариантах при отрастании сорняков отмечается повышение засоренности посевов.

2. Полученные данные, показанные в статье, позволяют рекомендовать комбинированную обработку почвы как самую эффективную по рентабельности.

Литература:

1. Азизов З.М. Ресурсосберегающие системы основной обработки почвы в плакорно-равнинном ландшафте и сухой степи Заволжья / З.М. Азизов // Сборник научных трудов НВНИИСХ. – Волгоград, 2004. – С.12-18.

2. Ванин Д.Е. Влияние основной обработки почвы

на урожайность и засоренность посевов / Д.Е. Ванин, А.В. Тарасов, Н.Ф. Михайлова // Земледелие. – 1985. – №3. – С.7-9.

3. Долгов С.И. О некоторых закономерностях зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от плотности почвы / С.И. Долгов, С.А. Медина // Теоретические вопросы обработки почв. Гидрометеиздат. – 1969. – С.55-64.

4. Дроздов О.А. Засуха и динамика увлажнения / О.А. Дроздов // Гидрометеиздат. – 1980. – С.95.

5. Зуза В.С. Плоскорезная и минимальная обработки почвы / В.С. Зуза, Ю.Б. Логачев // Зерновое хозяйство. – 1982. – №2. – С.36.

6. Чудиновская В.Н. Пути снижения энергоемкости вспашки / В.Н. Чудиновская // Земледелие. – 1986. – №1. – С.50-52.

EFFECTIVENESS OF ENERGY-SAVING SOIL CULTIVATIONS FOR FALLOW-CROP ROTATION IN CONDITIONS OF THE LOW VOLGA

Boldyr D. A., PhD Sci. Agr., **Protopopov V. M.**, senior researcher, **Selivanova V. Yu.**, researcher
The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKh of the Low Volga)

The paper presents the results of scientific research of 2014-2016 regarding the effectiveness of main soil cultivations in conditions of dry steppe zone of the Low Volga. The data on moisture content and productivity for 4-field crop-fallow rotation is presented, the influence of cultivations on the productivity of grain crops in crop rotations is considered.

Key words: soil cultivations, 4-field crop rotation, grain crops, soil moisture content, nutrition substances, economic effectiveness.

УДК: 631.5:470.44/47

ВОЗДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПАРОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Шевякова, к.с.-х.н., **Л.П. Андриевская**, с.н.с., **Н.Н. Бородина**, с.н.с. –

Ниже-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия, nwniish@mail.ru

В статье представлены результаты полевых исследований основной обработки почвы на засоренность парового поля малолетними сорными растениями. Отмечено существенное снижение доли сорняков за трехлетний период на фоне глубоких об-

работок почвы в 3-4 раза. Выявлена необходимость осенней обработки гербицидами очагов многолетних сорняков в конце парования поздней осенью.

Ключевые слова: севооборот, способ обработки, черный пар, сорные растения.

Засоренность полей является одним из сильно действующих факторов, ограничивающих получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Сорняки потребляют значительное количество питательных веществ, они легко приспособляются к произрастанию в культурных ценозах, они более выносливы, чем культурные растения, лучше переносят неблагоприятные условия зимовки, засухи и т.д. Сорняки способствуют распространению вредителей и болезней культурных растений [1].

Под сорняками понимают дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции. При этом они отличаются от культурных более низким уровнем требований к факторам роста, мощным развитием корневых систем, что определяет их более высокую конкурирующую способность в борьбе за условия жизни (питательные вещества, удобрения, воду, свет, пространство). К примеру, корни овсяга достигают глубины 2 м, донника – 5,5 м, корни бодяка полевого на третий год жизни – 7 м. Поэтому сорняки перехватывают влагу из корнеобитаемого слоя раньше, чем туда проникнут корни культурных растений, и усиливают действие засухи [2].

Основными причинами высокой засоренности посевов являются как естественно-биологические свойства сорных растений (повышенная плодовитость и жизнеспособность, устойчивость к мерам борьбы, экологическая пластичность и др.), так и несоблюдение севооборотов, сроков обработки почвы, посевов, ухода за посевами, посев некондиционными семенами, поступление семян сорной растительности с поливной водой и др. Необходимо отметить характерную особенность многих сорных растений – их большую плодовитость. Так, одно растение ширицы запрокинутой дает свыше 500 тыс. семян, лебеды раскидистой – 100 тыс., щетинника – до 32 тыс., пастушьей сумки – до 80 тыс. семян [3].

Учеты сорняков, ежегодно проводимые областными станциями защиты растений, показывают

высокий и возрастающий уровень засоренности полей. Так, в Волгоградской области за последние годы было засорено 75% посевов, Самарской – 93%, в Ульяновской доходит до 100%. По данным ФАО, в мире ежегодные потери сельскохозяйственной продукции от сорняков оцениваются в 20,4 млрд. долларов, что составляет 14,5% от всей стоимости фактически собираемого урожая [4].

Несмотря на многочисленные исследования проблема борьбы с сорняками остается одной из самых актуальных в сельскохозяйственной науке и практике.

Ведущая роль в борьбе с сорной растительностью принадлежит обработке почвы. Система обработки почвы является не только хорошим средством борьбы с сорными растениями, но и одновременно улучшает водно-физические и химические свойства почвы, активизирует микробиологическую деятельность, что в конечном итоге значительно повышает продуктивность сельскохозяйственных культур.

Учеными доказана важная роль глубокой вспашки в борьбе с сорняками. Различные системы основной обработки почвы обеспечивают снижение засоренности полей в короткоротационных севооборотах и получение оптимальных урожаев с высоким качеством зерна [5].

Многие исследователи считают отвальную вспашку эффективным приемом обработки для уничтожения всех видов сорняков, а безотвальные и минимальные приемы обработки малоэффективными в борьбе с сорняками [6,7].

В современной земледелии все широкое распространение получают более экономичные приемы и технологии минимальной обработки почвы. Под минимальной понимают такую обработку почвы, при которой снижаются энергетические затраты в результате уменьшения числа, глубины и площади обработок, совмещения и выполнения нескольких технологических операций в одном рабочем процессе.

Объекты и методы исследований.

Исследования проводились в 2014-2016 годы на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН в трехпольном севообороте: пар черный – озимая пшеница – яровая пшеница.

Схемой опыта предусматривалось три варианта систем основной обработки пара: 1). Вспашка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,25-0,27 м (контроль); 2). Обработка орудием ОЧО-5-40 стойкой «Ранчо» на глубину 0,32-0,35 м; 3). Без основной обработки.

Полевой опыт заложен в четырехкратной повторности в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [8]. Общая площадь делянки 1710 м², расположение систематическое со смещением. Площадь парового поля 6 га.

Объект исследований – светло-каштановая почва, тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном слое от 1,5 до 1,75 %, обеспеченность гидролизующим азотом низкая (0,85-5,0 мг/100 г), подвижным фосфором высокая (5,0 – 6,7 мг/100 г),

обменным калием высокая (больше 36,0 мг/100 г сухой почвы), реакция почвенного раствора близкая к нейтральной (рН= 7,0-7,5 %).

Цель исследований – выявить наиболее эффективный способ основной обработки пара, обеспечивающий лучшую борьбу с сорной растительностью.

Результаты исследований.

Анализ учета видового состава сорного агрофитоценоза показал, что в паровом поле присутствовали следующие виды:

1. Малолетние (фото): ширица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), гречишка вьюнковая (*Polygonum convolvulus*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), горец птичий/спорыш (*Polygonum aviculare* L.), лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.) и другие.

2. Многолетние: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), молочай татарский (*Mulgeaium tataricum*) (фото), молочай прутяевидный (*Euphorbia virgata*).



Ширица запрокинутая



Пастушья сумка обыкновенная



Лебеда раскидистая



Ярутка полевая

В зависимости от способа основной обработки пара следует отметить преобладание малолетников в начале исследований (2014 г.) на варианте вспашка плугом ПН-4-35- 101 шт./м², несколько ниже количество сорняков было на варианте ОЧО-5-40 – 92 шт./м² (табл.1).

По всей видимости, количество сорного компо-

нента на всех вариантах опыта можно объяснить благоприятными климатическими условиями, создавшимися в весенний период.

К концу парования (июль-август) наблюдалось снижение проросших однолетников в связи с длительной воздушной и почвенной засухой, длившейся 50 дней (осадков выпало за данный период 8,6 мм).

Таблица 1 – Влияние способа основной обработки пара на засоренность малолетними сорняками

| Способ основной обработки | Годы исследований | | | Среднее |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------|------|---------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | |
| Вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 0,25-0,27 м (контроль) | 101 | 26 | 7 | 45 |
| Обработка орудием ОЧО-5-40 на глубину 0,32-0,35 м | 92 | 37 | 13 | 47 |
| Без основной обработки | 71 | 74 | 32 | 59 |

После осенней вспашки часть имеющихся в почве семян сорняков прорастает, затем осенними морозами всходы однолетних сорняков побиваются. Данное явление наблюдалось в октябре 2014 года, когда минимальные значения температуры воздуха достигали минусовых значений (-11,5°С), что повлекло за собой снижение засоренности паров.

В 2015 году общее количество малолетних сорняков сократилось почти в 3-4 раза на глубоких обработках и осталось практически без изменения на варианте без основной обработки по сравнению с предыдущим годом. Дальнейшее прорастание малолетников прекратилось из-за наступившей летней засухи. Что касается 2016 года, то в этом году численность малолетних сорняков по вариантам опыта находилась в пределах 7-13 шт./м² на глубоких обработках, на варианте без основной обработки было выше в 2,5-4,5 раза, соответственно.

Таким образом, поддержание сорного агрофитоценоза (однолетних и малолетних сорняков) на низком уровне достигается при отвальной вспашке и обработке орудием ОЧО-5-40, наибольшая засоренность паров была на варианте без основной обработки.

При проведении учета засоренности паров многолетними корнеотпрысковыми сорняками зафиксировано на варианте безотвальной обработки (ОЧО-5-40) бурное отрастание розеток молокана татарского вследствие выхода из летнего покоя почек вегетативного размножения корневой системы на опытном поле в виде плотных куртин, занимающих от 20 до 25% площади делянки.

Корневищные сорняки размножаются, распространяются и возобновляются с помощью корневищ и семян. Каждый вид корневищного сорняка формирует куртину и новые надземные побеги. Корневая система у всех корнеотпрысковых сорняков сложная. Она состоит из вертикальных материнских и дочерних, а также горизонтальных и питающих корней. Кроме того, в нее входят кор-

невища и молодые побеги. Большинство из них в условиях Поволжья проникает в почву на глубину 1,5-2,5 м, и только отдельные, чаще на необработываемых землях – до 5 и даже 7 м. По данным Смирнова Б.М. [9], на степень засоренности поля корнеотпрысковыми сорняками оказывает большое влияние глубина основной обработки.



Молокан татарский

Исследования Буянкина В.И. подтверждают, что такой корнеотпрысковый сорняк, как молокан татарский, становится главенствующим видом в посевах, особенно на светло-каштановых почвах [10].

В ходе наших исследований было выявлено, что перед первой культивацией на 1 м² насчитывалось до 90 шт. стеблей молокана весом почти 160 граммов. Ко второй культивации количество растений молокана несколько снизилось, но возросла масса растений. После проведения летних культиваций паров удалось значительно снизить площадь куртин, количество стеблей молокана больше, чем в 2 раза, но вес растений остался практически на прежнем уровне (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение количества и массы молокана татарского на куртине перед культивациями в 2014 году

| Количество обработок паров | Количество сорняков, шт./м ² | Масса сорняков, г | |
|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------|
| | | сырая | сухая |
| 1-я культивация | 90 | 159,4 | 19,5 |
| 2-я культивация | 64 | 296,3 | 46,9 |
| 3-я культивация | 52 | 152,0 | 23,4 |
| 4-я культивация | 44 | 146,5 | 19,2 |

По нашему мнению, подрезание растений молокана культиватором лишь способствовало отрастанию новых растений из покоящихся почек. Поэтому перед посевом озимых культур дополнительно

была проведена обработка куртин баковой смесью гербицидов глифосатной группы в рекомендованных дозах, в результате чего отмечалась полная гибель надземной части растений молокана (фото 2).



Фото 2 – Действие баковой смеси гербицидов глифосатной группы на молокан татарский

Выводы.

Проведенные исследования (2014-2016 гг.) показали, что в севообороте с черным паром наименьшая засоренность малолетними сорняками отмечалась при использовании глубоких обработок почвы: отвальная вспашка ПН-4-35 на глубину 0,25-0,27 см и обработка орудием ОЧО-5-40 на глубину 0,32-0,35 см. На варианте, где основная осенняя обработка не проводилась (стерня), происходило увеличение засоренности в 2-4 раза. Глубокими механическими обработками разными способами не удавалось уничтожить растения молокана татарского, поэтому очаги сорняка необходимо обрабатывать гербицидами в конце парования поздней осенью, когда отложив в подземных органах запасы пластических веществ, растения молокана татарского уходят в состояние покоя.

Литература:

1. Рымарь, В.Т. Теоретические и практические основы полевых севооборотов на черноземных почвах / Р.Т. Рымарь, А.К.Свиридов, В.В.Черенков: Каменная степь, 2000.– С.30.
2. Кононов, А.С. Видовой состав сорняков и их вредность в посевах люпина.– Бюллетень Брянского отделения РБО.– 2013.– №2.– С.88-96.
3. Дорожко, Г.Р. Стратегия и тактика борьбы с сорной растительностью / Г.Р.Дорожко, В.М.Пенчуков, О.И.Власова // Научный журнал КубГАУ.– 2012.– №5.– С. 40-50.
4. Стрижков Н.И. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности в полевых севооборотах черноземной степи Поволжья: автореф. дис. д.с.-х.н.– Саратов, 2007.– 47 с.
5. Жидков, В.М. Изменение засоренности полей короткороотационного севооборота в зависимости от систем основной обработки светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья / В.М.Жидков, К.К. Бралиев // Научно-агрономический журнал.– Волгоград.– 2005.– №3.– С.52.

6. Якупов, Р.Х. Влияние разных приемов основной обработки на засоренность почвы и посевов в полевых севооборотах лесостепи Предбайкалья // Научно-практический журнал «Вестник ИРГСХА».– Выпуск 68.– 2015.– С.21-27.

7. Белых, А.Г. Культура земледелия / А.Г.Белых.– Иркутск: ИСХИ, 1977.– 89 с.

8. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию: учебник и учебное пособие / Б.А.Доспехов, И.П.Васильев, А.М.Туликов.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Агропромиздат, 1987.– 383 с.

9. Смирнов Б.М. Борьба с сорняками в Поволжье.– Приволжское книжное издательство.– Саратов.– 1967.– С.16-76.

10. Буянкин, В.И. Особенности очищения пашни от сорняков в парах светло-каштановых солонцеватых почв в Прикаспии / В.И.Буянкин, А.В.Якушева // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: Сборник научных трудов, посвященный 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции.– Уралск: ЗКФ АО «НЦНТИ», 2014.– С.229-235.

INFLUENCE OF SYSTEMS OF MAIN SOIL CULTIVATION ON WEEDINESS OF FALLOW IN CONDITIONS OF THE LOW VOLGA REGION

Shevyakhova Ye. A., PhD Sci. Agr., **Andriyevskaya L. P.**, senior researcher, **Borodina N. N.**, senior researcher

The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKh of the Low Volga)

The paper presents the results of field research regarding the influence of main soil cultivation on the weediness of fallow by short weeds. The considerable decrease by 3-4 times in weeds part for the 3-year period is noted when deep soil cultivation. The need in herbicides application to perennial weeds centers, during the final phase of fallow in late autumn, is detected.

Key words: crop rotation, method of cultivation, weedfree fallow, weeds.

УДК 634.0.93:631.11

ОЦЕНКА СТОКОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ РОЛИ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ ПРИЕМОМ С ПОЗИЦИИ ЗАКОНА ЛИМИТИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ СТОКА ТАЛЫХ ВОД*

А. Т. Барабанов, д. с.-х. н., a.barabanov2011@yandex.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

На основе обобщения большого экспериментального материала даётся количественная оценка стокорегулирующей роли противоэрозионных мероприятий и раскрывается причина низкой эффективности агротехнических мероприятий на основе знания закона лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Волгоградской области, проект

«Оптимизация регулирования весеннего паводка на основе разработки высокоточного прогноза поверхностного стока талых вод в бассейне Волжско-Камского каскада водохранилищ, способствующего снижению отрицательного экологического влияния на Волго-Ахтубинскую пойму: экологические, социальные аспекты – улучшение условий жизни людей и животных» № 16-16-34001.

Ключевые слова: закон лимитирующих факторов стока, противоэрозионные мероприятия, искусственный микрорельеф, лесные полосы.

Эрозия почв происходит под действием природных факторов в результате нерациональной сельскохозяйственной (в основном земледельческой) деятельности. Интенсивные системы земледелия создают условия для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий, но за счет больших потерь почвы вследствие эрозии и дефляции [5]. Для решения этой проблемы нужна адаптивно-ландшафтная система земледелия, которая включает различные технологии и мероприятия, в том числе и противоэрозионные. Для разработки таких систем необходимо знать их эффективность. Противоэрозионные мероприятия могут эффективно влиять на предотвращение поверхностного стока талых вод только в том случае, если они воздействуют на природные факторы, существенно влияющие на его формирование.

Методика, результаты и их обсуждение.

Автором [4] на основе собственных исследований и обобщения данных ВНИАЛМИ (ныне ФНЦ

агроэкологии РАН) и других научных учреждений определены главные факторы, существенно влияющие на величину стока. Ими являются снеготпасы, влажность почвы в слое 0-50 см и глубина ее промерзания. Другие факторы, в том числе интенсивность и продолжительность снеготаяния, очень слабо влияют на формирование стока, и поэтому их можно не учитывать при оценке роли противоэрозионных приемов в регулировании стока. В результате был открыт закон лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод. Суть закона лимитирующих факторов состоит в том, что при некотором (лимитирующем) значении одного из трех факторов (снеготпасы, увлажнение и глубина промерзания почвы) сток не формируется независимо от уровня двух других. Были определены максимальные значения факторов, при которых сток не формируется. Алгоритм оценки влияния природных факторов на поверхностный сток в зависимости от их уровня приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Алгоритм влияния природных факторов на поверхностный сток талых вод в зависимости от их уровня

| Уровень факторов | | | Характер формирования стока |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| глубина промерзания почвы, см | запасы воды в слое почвы 0-50 см, мм | снеготпасы, мм | |
| Менее 50 | Любой | Любой | Сток не формируется |
| Более 50 | Менее 70-120 (по зонам) | Любой | Сток не формируется |
| Более 50 | Более 70-120 (по зонам) | Меньше объема микрорельефа | Сток не формируется |
| Более 50 | Более 70-120 (по зонам) | Больше объема микрорельефа | Сток формируется, величина его зависит от уровня запасов воды в снеге и почве и рассчитывается он по уравнениям [2] |

Если почва талая или промерзла до глубины не более 50 см, сток не формируется независимо от уровня ее увлажнения и количества снеготпасов. Дальнейшее увеличение глубины промерзания почвы выше лимитирующего уровня практически не влияет на величину стока. Решающее влияние на него в этом случае оказывают влаготпасы в почве и снеге. При запасах влаги в верхнем (0-50 см) слое почвы менее 70-130 мм (по разным зонам) сток не формируется независимо от глубины промерзания почвы и снеготпасов. При уровнях факторов, выше лимитирующих, сток формируется всегда, и величина его зависит от запасов воды в почве и снеге.

Установлено, что почва как саморегулирующаяся система способна в мерзлом состоянии поглотить количество воды, равное полной влагоемкости верхнего слоя. Разница между полной влагоемкостью и фактическими влаготпасами характеризует величину водопоглощения. Она зависит от дефицита влаги в почве и величины снеготпасов перед снеготаянием.

С этих позиций можно оценивать роль противоэ-

розионных приемов в регулировании стока. Иными словами, если указанные выше природные факторы в значительной степени влияют на формирование стока, то, воздействуя на них антропогенными факторами, можно регулировать его.

В таблице 2 приведены результаты обобщения [1, 6, 7] собственных исследований и литературной информации (около 1150 годоопытов) о стокорегулирующей эффективности противоэрозионных мероприятий и их сочетаний. Они показывают, что на некосимой целине сток талых вод отсутствует. При сенокосении и выпасе скота он в три раза увеличивается, то есть земледелие привело к ухудшению водного баланса. Для предотвращения этого в системе противоэрозионных мероприятий важная роль отводится стокорегулирующим лесополосам. С их помощью можно повысить водопоглощение до 40-50 мм, а в многоводные годы – до 100 мм и более. Применение лесополос в комплексе с гидротехническими и другими средствами усиления водопоглощения способствует увеличению впитывания в 2-3 раза и более.

Наилучшее регулирование стока обеспечивают гидротехнические приемы на пашне (валы-террасы) и стокорегулирующие лесополосы в сочетании со средствами гидротехники (валы, каналы и особенно их комбинация). Высокий эффект поглощения талых вод обеспечивают также массивы лесной и целинной травянистой растительности.

Следует отметить, что стокорегулирующая эффективность агротехнических приемов, особенно приемов устройства микрорельефа на пашне (лун-

кование, бороздование, микролиманы, щелевание на глубину до 50 см и др.), в регулировании стока очень низкая.

Они снижают величину стока в среднем на 5-10 мм, а часто даже увеличивают его. Обобщенные нами данные (215 годоопытов) показывают, что положительный стокорегулирующий эффект от применения искусственного микрорельефа был в 39% случаев, отрицательный – 31% и – нулевой 30%, а в 64% случаев эффект составлял всего ± 5 мм.

Таблица 2 – Обобщенные характеристики элементов водного баланса на естественных, антропогенно измененных стокорегулирующих приемами угодьях [1]

| Угодья, агрофоны, стокорегулирующие приемы | Снегозапасы, мм | Сток, мм | Уменьшение (-), увеличение (+) стока в сравнении с контролем |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------------------------------------------|
| 1. Естественные девственные и антропогенно измененные угодья (без подтока со склонов) | | | |
| 1.1. Лесные насаждения | | | |
| Леса естественные | 180 | 2 | -48 |
| Леса естественные | 330 | 40 | -10 |
| Лесополосы: молодые взрослые | 170 | 5 | -45 |
| | 330 | 40 | -10 |
| 1.2. Травянистая растительность | | | |
| Целина некосимая | 130 | 0 | -50 |
| Целина косимая | | 40 | -10 |
| Целина выпасаемая | 100 | 60 | +10 |
| 1.3. Пашня без специальных стокорегулирующих приемов | | | |
| Пашня: зябь (контроль) | 110 | 50 | 0 |
| Уплотненная пашня (многолетние травы) | 120 | 70 | +20 |
| 2. Антропогенно улучшаемый ландшафт с применением стокорегулирующих приемов | | | |
| 2.1. Агротехнические приемы | | | |
| Глубокое рыхление, окультуривание почв | 100 | 40 | -10 |
| Искусственный микрорельеф | 100 | 45-66 | +5...-5 |
| 2.2. Гидротехнические приемы | | | |
| Валы-террасы | 100 | 10-20 | -30 -40 |
| Водопоглощающие каналы | 100 | 5-15 | -35...-45 |
| 2.3. Контурные комбинированные приемы, сочетающие задержание и поглощение воды в поле и на рубежах | | | |
| Лесополоса без средств усиления | 100 | 15 | -20 |
| Лесополосы + вал в лесополосе | 100 | 10 | -25 |
| Лесополоса + вал + канава | 100 | 5 | -30 |

Средние показатели эффекта колеблются около нуля. Низкий стокорегулирующий эффект от искусственного микрорельефа на зяби связан с тем, что впитывающая способность почвы в искусственных емкостях резко снижается за счет уплотнения почвы гусеницами трактора, колёсами и рабочими органами орудий при его устройстве; уменьшения мощности рыхлого слоя в днище ёмкости; образования наилка и закупорки пор в связи с формированием микростока и смыва с бортов ёмкостей во время осенних дождей; переувлажнения почвы в днищах ёмкостей с осени и образования ледяного экрана зимой. Впитывающая способность почвы, к сожалению, не учитывается при оценке стокорегулирующего эффекта микрорельефа, а она является важнейшим показателем его эффективности. Этот эффект мог бы быть больше, если бы при создании микрорельефа впитывающая способность почвы не уменьшалась, а еще лучше увеличивалась бы.

Таким образом, создаваемые искусственные ёмкости микрорельефа не компенсируют потери на впитывании, и сток не сокращается. Кроме того, когда отдельные емкости переполняются и размываются, то создается «лавинный эффект» и размываются остальные.

ваются остальные.

Сохранение или увеличение впитывающей способности почвы можно достигнуть путём мульчирования ее поверхности, применением искусственных структурообразователей, совместного применения микрорельефа, лесных полос и др. Но эти меры значительно не повысят стокорегулирующую эффективность микрорельефа, так как он почти не влияет на природные факторы (глубина промерзания, влажность почвы, снегозапасы), обуславливающие формирование стока. Низкий эффект агротехнических приемов в регулировании стока также легко объясняется с позиций закона лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод. [2-4]. Они также почти не влияют на природные факторы, обуславливающие формирование стока.

Из закона лимитирующих факторов стока талых вод вытекает вывод о том, что, воздействуя на природные факторы стока (снегозапасы, увлажнение и глубина промерзания почвы), можно совершенствовать известные и разрабатывать новые приемы управления эрозионно-гидрологическими процессами. При этом возможности совершенствования

агротехнических стокорегулирующих приемов ограничены. В области лесомелиорации имеются большие перспективы в плане совершенствования и разработки новых приемов. Лесомелиоративные мероприятия сильно воздействуют на природные факторы, особенно на снегозапасы (снегоотложение), на глубину и характер промерзания почвы.

Знание закона лимитирующих факторов позволило нам разработать новые способы регулирования снегоотложения с целью управления эрозивно-гидрологическим процессом. Создается система лесополос новой – комбинированной конструкции из 2-3 рядов деревьев и 1-2 рядов низкорослых кустарников. При этом формируется следующая ветропроницаемость их по профилю: в нижней части (до 0,3-0,5 м от поверхности земли) лесополоса должна быть плотная, в средней (до 1,5-2,0 м) – продуваемая и в верхней (выше 2 м) – ажурная или плотная).

Для условий, где возможно относительно равномерное распределение снега, предлагается создавать систему лесных полос в сочетании с кулисами из высокостебельных сельскохозяйственных растений. Для этого поперек склона или по контуру размещаются стокорегулирующие лесополосы с изменяющейся ветропроницаемостью (уменьшающейся сверху вниз по склону): продуваемая, ажурно-продуваемая, ажурная и плотная. На межшлейфовых участках межполосных пространств (кроме продуваемых лесополос) высеваются кулисы из высокостебельных сельскохозяйственных растений. При использовании этого способа весь выпавший снег откалывается на полях относительно равномерно с увеличением мощности сверху вниз, что обуславливает постепенное стаивание его в этом же направлении. При этом талая вода, стекающая по освобожденной поверхности, попадая в снег, еще лежащий в нижней части, почти не производит на ней смыва.

В районах, где на склонах у стокорегулирующих лесных полос образуются снежные шлейфы, предлагается применять новый способ размещения стокорегулирующих лесных полос и сельскохозяйственных культур. Заключается он в создании на водосборе системы лесных полос и крупнополосном размещении сельскохозяйственных культур в прилегающих к ним зонах во взаимосвязи. Вблизи лесных полос, в зонах отложения снежных шлейфов, высевают яровые культуры, под которые требуется вспашка зяби, или размещают чистые пары, а в межшлейфовых частях межполосного пространства – многолетние травы, стерневые и другие мульчирующие агрофоны. При этом в процессе таяния снега в первую очередь освобождается от него средняя часть межполосного пространства. Талая вода, поступающая из примыкающего к нижней опушке вышележащей лесополосы снежного шлейфа на почвозащитную полосу, вообще не производит на ней смыва, или он резко уменьшается. Пройдя через эту полосу, вода поступает на участок с отвальной зябью в зону снежного шлейфа, образованного нижележащей лесополосой. Здесь под снегом она также не производит смыва. Все это обеспечивает снижение смыва в 2-3 раза, а в ряде случаев может предотвратить его полностью. Таким образом, лесомелиоративные мероприятия, воздействуя на природные факторы, сильно влияют на эрозивно-гидрологический процесс. Знание закономерностей взаимодействия их и влияния на сток и смыв позволяет управлять этим процессом.

Заклучение.

Оценка всех способов и приемов управления эрозивно-гидрологическим процессом позволили выявить наиболее перспективные. Ими могут быть приемы, существенно влияющие на формирование

поверхностного стока и направленные на регулирование его путем потускулярного перевода в грунтовый (лесные полосы, водозадерживающие валы и канавы и др.): безопасный сброс по поверхности (наклонные водоотводящие борозды, распылители стока, водоотводящие валы и др.); повышение противозерозионной устойчивости почв (минимизация обработки, плоскорезная обработка, использование многолетних трав для улучшения структуры почв и др.); использование почвозащитных свойств растительности (почвозащитные севообороты, постоянное залужение сильно-эродированных участков, совершенствование структуры посевных площадей и др.).

В силу указанных обстоятельств стратегия противозерозионной мелиорации должна исходить из того, что необходимый стокорегулирующий эффект может обеспечить лишь искусственно создаваемая система контурных стокорегулирующих и противозерозионных рубежей – в первую очередь лесных полос в сочетании с гидротехническими приемами, создающими своеобразный каркас на местности. Агротехнические приемы в управлении эрозивно-гидрологическим процессом выполняют лишь ограниченную роль, а применение гидросооружений (валов-террас) на пашне лимитируется сложностью их создания и эксплуатации. Наиболее перспективными приемами регулирования эрозивно-гидрологического процесса являются лесомелиоративные. Они многофункциональны, долговечны и высокоэффективны, и есть возможности их дальнейшего совершенствования. Таким образом, знание закона лимитирующих факторов стока позволяет целенаправленно строить системы адаптивно-ландшафтного земледелия и управлять эрозивно-гидрологическим процессом.

Литература:

1. Кочетов, И.С. Агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство водосборов / И.С. Кочетов, А.Т. Барабанов, Е.А. Гаршинев и др. – Волгоград, 1999. – 84 с.
2. Барабанов, А.Т. Сохранение экологического потенциала Волго-Ахтубинской поймы на основе высокоточного прогноза поверхностного стока талых вод в Волжско-Камском бассейне / А.Т. Барабанов, В.И. Панов // Вода: химия и экология. – 2014. – №8. – 7-23 с.
3. Барабанов, А.Т. Агролесомелиорация в почвозащитном земледелии / А.Т. Барабанов. – Волгоград, 1993. – 156 с.
4. Барабанов А.Т. Закон лимитирующих факторов стока талых вод / А.Т. Барабанов // Докл. РАН. – 1994. – № 6. – С. 36-38.
5. Барабанов, А.Т. Роль и место агrolесомелиорации в адаптивно-ландшафтной системе земледелия / А.Т. Барабанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2(38). – С. 22-31
6. Барабанов, А.Т. Роль и место агротехнических противозерозионных мероприятий в системе адаптивно-ландшафтного земледелия / А.Т. Барабанов // Вклад аграрной науки в развитие земледелия юга Российской Федерации. Инновационное развитие АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ООО «Сфера», 2015. – С. 366-369.
7. Гаршинев, Е.А. Эрозивно-гидрологический процесс и лесомелиорация: Экспериментальная оценка, расчет, проектирование. / Е.А. Гаршинев. – Волгоград, 1999. – 220 с.

ASSESSMENT OF FLOW REGULATIVE INFLUENCE OF MEASURES FOR EROSION CONTROL ON THE BASIS OF THE LAW OF LIMITING FACTORS OF MELT SNOW RUNOFF

Barabanov A. T., Dr. Sci. Agr. – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The quantitative assessment of the flow regulative role of measures for erosion control is conducted through the generalization of wide study material, the reason of low effectiveness of agrotechnical measures is considered with the use of the law of limiting factors of melt snow runoff.

Key words: the law of the limiting factors of the runoff; measures for erosion control; microrelief of planted forestations; forest belts.

УДК:631.51

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА КЛЕТСКОГО РАЙОНА В СОВРЕМЕННЫХ РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

А. И. Узолин, к. с.-х. н. – Клетская научно-исследовательская агролесомелиоративная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», E-mail:s.erozii@yandex.ru;

А. В. Кулик, к. с.-х. н., E-mail:anastasiya-kulik@yandex.ru; **А. К. Кулик**, к. с.-х. н. – ФГБНУ «Федеральный научный центр агро-экологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), г. Волгоград, E-mail:kulikak79@yandex.ru

Сельское хозяйство Волгоградской обл. имеет тенденцию к увеличению объемов производства зерновых культур, в том числе в Клетском р-не. С 1991 по 2017 г. средняя площадь крестьянско-фермерских хозяйств (КФХ) увеличилась в 6 раз (с 180 до 920 га). Объединение хозяйств привело к образованию холдингов и крупных агрофирм, которые применяют современные технологии возделывания сельхозкультур. Урожайность зерновых за по-

следние 15 лет составляет 2,28-2,34 т/га, что выше на 0,52-0,81 т/га по сравнению с 1986-2000 гг. Применение передовых агротехнологий совместно с противоэрозионными мероприятиями позволяет сохранять и восстанавливать почвенное плодородие сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: эрозия, деградация почв, засуха, сельхозпроизводство, крестьянские фермерские хозяйства, динамика урожая сельхозкультур.

Проводимая реформа сельского хозяйства Правительства РФ направлена на повышение уровня качества и урожайности продукции растениеводства для реализации задачи импортозамещения. Принятые законодательные акты частично поддерживают развитие агробизнеса, в структуре которого участвуют крупные сельхозпредприятия, хозяйства населения, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели. Роль этих предприятий в производстве зерновых неравнозначна, а реализующиеся государственные программы по-разному отражаются на развитии малого и крупного бизнеса.

Материалы и методы. Клетский р-он Волгоградской обл. расположен в восточной части Донской гряды с сильно развитой овражно-балочной сетью и занимает общую площадь в 355,5 тыс. га. Густота овражно-балочной сети колеблется от 1 до 2 км/км², местами по правобережью реки Дон достигает 2,5 км/км². Почвенный покров представлен преимущественно темно-каштановыми почвами разной степени смывости, подстилаемыми глинами, суглинками, мергелем и мелом. Солонцеватые почвы и солонцовые комплексы занимают 101 тыс. га (31,7 % с/х угодий), каменистые почвы – 14,3 тыс. га (4,5 %) [6].

Сельскохозяйственные земли занимают почти 90 % территории. Основное направление производства – растениеводство – выращивание зерновых культур, осуществляемое на площади около 195 тыс. га [6]. В районе растениеводство развито повсеместно, его ведение ограничивается неблагоприятными климатическими условиями. Нередко гибели посевов способствуют низкие температуры воздуха в малоснежные зимы, недостаток осадков в весенне-летний период, продолжительные засухи и суховеи.

Интенсивное использование земель привело к развитию водной эрозии на площади 122,7 тыс. га [6]. Потеря почвенного плодородия неизбежно приводит к снижению урожайности и требует дополнительных материальных затрат на его восстановление посредством внесения химических и минеральных удобрений, применения более высоких технологий возделывания сельхозкультур и пр.

Эффективным мероприятием по восстановлению деградированных земель является адаптивно-ландшафтное обустройство территории [7], направленное на повышение устойчивости агроэкосистем посредством рационального размещения сельскохозяйственных полей и систем защитных лесных насаждений на различных элементах водосбора, планирование севооборотов и пр. Лучший результат может быть достигнут только в том случае, когда собственники земель будут заинтересованы в сохранении по-

чвенного плодородия для будущих поколений.

Результаты и их обсуждение. В 90-х г. XX в. произошел старт фермерского движения в России, и это один из шагов к взаимодействию передовых научных достижений и практической их реализации в сельскохозяйственном производстве. В 1991 г. Верховным Советом РСФСР принято решение в соответствии с Законом о земельной реформе о выделении на стартовую поддержку КФХ бюджетных средств в размере 1 млрд руб., что послужило толчком к развитию частного сельхозпроизводства. И уже в 1991 г. на территории района насчитывалось 10 КФХ общей площадью 1,8 тыс. га (табл. 1). Правительство всецело поддержало реформу. В 1993 г. принят указ № 1139 от 27.07.1993 г. «О некоторых мерах по поддержке крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов», в 1995 г. – закон «О сельскохозяйственной кооперации». В 1996 г. утверждена целевая государственная программа развития крестьянских (фермерских) хозяйств на 1996-2000 гг. Благодаря принятым мерам произошло резкое укрупнение КФХ, что, кроме финансовых приоритетов, обеспечивает эффективное использование высокопроизводительной техники и сельскохозяйственной авиации, расширение видового ассортимента сельскохозяйственных культур (лен, нут, сафлор, кориандр и др.), проведение мероприятий по сохранению почв от деградации и потери плодородия (адаптивно-ландшафтное обустройство территории). В 2017 г. из 44 КФХ Клетского р-на площадью пашни более 1 тыс. га владели 16 хозяйств, более 2 тыс. га – 5.

Таблица 1 – Динамика создания крестьянско-фермерских хозяйств в Клетском р-не

| Год | Количество КФХ | Площадь пашни, тыс. га | % от общей площади пашни по району | Средняя площадь одного КФХ, га |
|------|----------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1991 | 10 | 1,8 | 0,9 | 180 |
| 1994 | 30 | 4,6 | 2,4 | 153 |
| 1997 | 364 | 47,0 | 24,2 | 129 |
| 1999 | 266 | 49,1 | 25,3 | 184 |
| 2000 | 255 | 49,1 | 25,3 | 192 |
| 2001 | 250 | 49,1 | 25,3 | 196 |
| 2002 | 241 | 48,9 | 25,2 | 203 |
| 2003 | 243 | 50,7 | 26,1 | 209 |
| 2004 | 258 | 53,9 | 27,8 | 209 |
| 2006 | 77 | 38,8 | 19,9 | 504 |
| 2008 | 56 | 34,5 | 17,7 | 616 |
| 2010 | 47 | 42,0 | 21,5 | 894 |
| 2012 | 42 | 39,4 | 19,7 | 914 |
| 2013 | 49 | 43,1 | 22,1 | 880 |
| 2014 | 48 | 43,1 | 22,1 | 898 |
| 2015 | 41 | 40,5 | 20,8 | 988 |
| 2016 | 44 | 40,5 | 20,8 | 920 |
| 2017 | 44 | 40,5 | 20,8 | 920 |

Примечание: с 2000 г. индивидуальные предприниматели с площадью пашни до 50 (100) га, занимающиеся растениеводством, составляют 20-25(30) % от численности КФХ.

Постепенная переориентация реформы на укрупнение хозяйств и вытеснение мелких товаропроизводителей произошла после утверждения в 2000 г. программного документа-концепции «Основные направления агропродовольственной политики Правительства РФ на 2001-2010 гг.», в котором делалась ставка на поддержку крупных форм ведения сельского хозяйства. На следующий год, согласно этой программе, в госбюджете страны была ликвидирована строка по поддержке фермерства, включающая следующие разделы: поддержка начинающих фермеров; формирование кооперативной инфраструктуры; обучение, консультирование и информирование КФХ и пр. [12]. Теперь предпочтение в получении государственных субсидий, кредитов, в том числе инвестиционных, отдавалось крупным сельскохозяйственным организациям. С принятием в 2002 г. Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» открылась возможность для скупки сельскохозяйственных угодий представителями крупного агропромышленного бизнеса. Началась холдингизация сельского хозяйства. Этот процесс очень четко прослеживается на территории Клетского р-на (табл. 1). Основной проблемой, ограничивающей развитие малых форм предпринимательства, стало отсутствие возможности приобретения техники, удобрений, энергоносителей из-за высоких процентных ставок по кредитам. В целом с 2004 по 2017 г. резко (в 6 раз) сокращается количество КФХ. Вместе с тем отмечается увеличение средней площади одного хозяйства с 180 (1991 г.) до 920 га (2017 г.).

На основе анализа данных средней урожайности сельхозкультур, предоставленных отделом сельского хозяйства и продовольствия Клетского муниципального р-на, отмечается увеличение урожайности озимой пшеницы в 2009-2016 гг. на 0,9 т/га, овса на 1 т/га, ячменя на 0,3 т/га [11].

На рис. 1 представлена общая динамика урожайности сельскохозяйственных культур в районе с 1933 по 2016 г. Несомненно, это огромный период, за который произошли значительные изменения в технологиях выращивания культур, модернизации сельскохозяйственной техники, улучшения качества семян и пр., повлиявшие в целом на положительную динамику развития зернопроизводства в сложных природно-климатических и геоморфологических условиях правобережья Дона. При этом значительная роль в повышении плодородия почвы и стабилизации урожайности сельхоз культур принадлежит созданным начиная с 50-х гг. XX в. системам защитных лесных полос и проведенным мероприятиям по коренной мелиорации малопродуктивных земель, способствующим снижению темпов эрозии почв. Установлено, что в почвенно-климатических условиях сухой степи урожайность сельхозкультур в системе защитных лесных полос повышается на 24-31 % [10].

За исследуемый период (см. рис.1) установлено, что в начале 80-х и в конце 90-х гг. XX в. отмечается значительное снижение урожайности зерновых культур относительно общего тренда. Это вызвано в первую очередь засухами средней и сильной интенсивности, наблюдаемыми в 1981, 1984, 1995, 1996, 1998, 1999 гг. В сильно засушливые годы в конце весны и в начале лета резко сокращается (в 2-3 раза) количество выпадающих осадков по отношению к климатической норме, а температура воздуха превышает среднемесячные показатели. Пахотный слой почвы сильно иссушается до уровня влажности завядания растений и яровые культуры в фазе всхода испытывают острый недостаток влаги, а из-за недостаточно развитой корневой системы не могут ее использовать из нижних горизонтов [8].

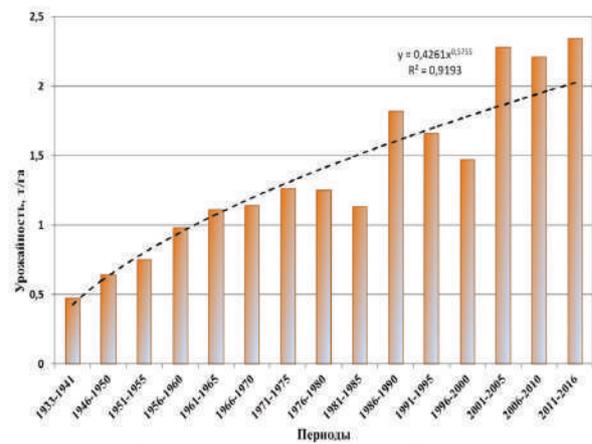


Рис. 1. Динамика средней урожайности зерновых культур по Клетскому р-ну за 1933-2016 гг.

В 1996 и 1998 гг. ситуацию ухудшили засухи, при которых относительная влажность воздуха понижалась до 10-15 %, а температура приземного слоя воздуха достигала 38 °С [9]. При таких условиях нарушение в работе ассимиляционных органов растений приводит к их гибели от иссушения.

В последнее время благодаря Государственной программе Волгоградской обл. «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 годы», финансируемой из федерального и областного бюджетов, часть потерь от неблагоприятных природных бедствий компенсируется. Область расходует меньше средств, чем запланировано в программе, но их недостаток частично покрывается перевыплатами из федерального бюджета. Так, в 2016 г. областью запланировано выделение 1403 млн руб., выделено 862, а федеральным бюджетом – 1654,9 и 1990,3 млн руб. соответственно [1-3]. Благодаря принятым мерам, уровень рентабельности сельскохозяйственного производства области с 23 % в 2014 г. вырос до 30 % в 2016 г., а средняя заработная плата в сельскохозяйственной отрасли за этот период увеличилась с 14 958 до 20426 руб. [4].

При анализе ежегодных данных Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской обл. за последние 10 лет (рис. 2) установлено, что в 2007 г. доля произведенной продукции растениеводства малых форм хозяйствования (КФХ и хозяйств населения) составила 51,9 %, а к 2010 г. уже 69,1 %. В последние годы ведущую роль в производстве стали занимать сельскохозяйственные организации: СПК, холдинги, агрофирмы и пр. К 2016 г. они произвели 45,4 % всей продукции растениеводства.

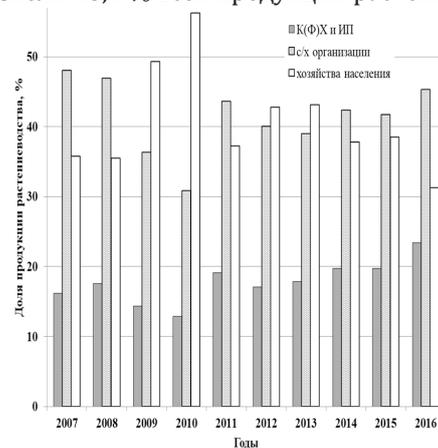


Рис. 2. Участие хозяйств Волгоградской обл. в производстве продукции растениеводства (составлено на основе данных Волгоградстата [3-5])

Заключение. Клетский р-он расположен в зоне рискованного земледелия. При этом большая часть его территории используется под пашню. Проводимая реформа в сфере развития сельскохозяйственного производства привела к укрупнению товаропроизводителей. В последнее время в общем увеличении урожайности сельскохозяйственных культур все большая роль принадлежит крупным сельскохозяйственными организациям. Благодаря принятой и реализуемой Государственной программе Волгоградской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 годы» производители застрахованы от неблагоприятных природных бедствий, что обеспечивает гарантии для развития агробизнеса.

Литература:

1. Постановление Правительства Волгоградской обл. от 29.11.2013 N 680-п (ред. от 23.11.2015) «Об утверждении государственной программы Волгоградской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2014 - 2020 годы [Электронный ресурс]. – Точка доступа: www.ksh.volgograd.ru/search
 2. Беляков А. М., Пугачева А. М. АПК Волгоградской области: история, состояние и перспективы // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. - №2(6). – С. 149-155.
 3. Волгоградская область в цифрах. 2011: краткий стат. сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград: Волгоградстат, 2012. – 372 с.
 4. Волгоградская область в цифрах. 2014: краткий стат. сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград: Волгоградстат, 2015. – 376 с.
 5. Волгоградская область в цифрах. 2016: краткий стат. сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград: Волгоградстат, 2017. – 368 с.
 6. Воробьев А. В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области: справоч. изд-е. – Волгоград: Станица-2, 2002. – 92 с.
 7. Кулик К. Н., Кулик А. К. О перспективах защитного лесоразведения в Волгоградской области // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВГСХА, 2015. – С. 303-307.
- УДК 631.0.11:551.4

АГРОТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ ПОЧВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Беляков, д.с.-х.н. – ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), г. Волгоград

Обозначена проблема снижения плодородия почв степной и сухостепной зон юга России. На примере двух хозяйств представлен аналитический материал по влиянию различных агротехнологий на плодородие почв в агроландшафтах Волгоградской обл.

8. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.

9. Сарычев А. Н., Жидков В. М., Бралиев К. К. Ресурсосбережение и урожай зерновых культур. – Волгоград: ВолГАУ, 2013. – 176 с.

10. Степанов А. М. Полезащитное лесоразведение и его эффективность // Агроресомелиорация: проблемы, пути решения: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 24-27 сентября 2001. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2001. – С. 21-22.

11. Узолин А. И., Кулик А. В. Агроресомелиорация и защитное лесоразведение в сухих степях правобережья Среднего Дона Волгоградской области // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: электронный сб. ст. – Солёное Займище, 2016. – С. 919-922.

12. Четверть века российского фермерства (краткий экскурс в историю) [Электронный ресурс]. – Точка доступа: <https://fermer.ru/content/chetvert-veka-rossiyskogo-fermerstva-kratkiy-ekskurs-v-istoriyu-235581>

DYNAMICS OF CROP PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE KLETSKY DISTRICT IN CURRENT MARKET CONDITIONS

Uzolin A. I., PhD Sci. Agr. – Scientific-research agroforest melioration experimental station of Kletsky district – branch of FSBSI «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Science», **Kulik A. V.**, PhD Sci. Agr., **Kulik A. K.**, PhD Sci. Agr. – FSBSI «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Science»

Agriculture in the Volgograd region (including the Kletsky district) has a trend to increase the amount of the grain crops production. From 1991 till 2017 the average area of peasant farms has increased by 6 times (from 180 to 920 hectares). The farms merging has led to the formation of holdings and large agricultural firms which apply the modern technologies of crop cultivation. The grain productivity for the last 15 years has reached 2,28-2,34 t/hectare that is 0,52-0,81 t/hectare higher in comparison to that during 1986-2000. The use of the progressive agrotechnologies together with the measures for erosion control allows conserving and restoring of soil fertility of farmlands.

Keywords: erosion, soils degradation, drought, agricultural production, peasant farms, dynamics of crop yield.

За последние 15 лет аграрной наукой установлено, что плодородие почв существенно падает. Так, по данным зональных агрохимических служб, содержание гумуса в почвах Волгоградской, Воронежской и Белгородской областей сократилось на 0,2-0,8% [1, 5, 7].

В ФНЦ агроэкологии РАН многие годы исследуется проблема деградации черноземов и каштановых почв. Ведется поиск новых технологий и систем рационального землепользования степной и сухостепной зон юга России. Решение проблемы ученые аграрии видят в использовании агротехнологий нового поколения [2-4, 6].

Цель исследования состояла в анализе применяемых агротехнологий в агроландшафтах Волгоградской области на южных черноземах и темно-каштановых почвах.

Материалы и методика исследований.

Исследования проводили на территории 2-х фермерских хозяйств: ИП (КФХ) Шкарупелов С. В. Киквидзенского р-на Волгоградской области в зоне

южных черноземов и ОАО «Усть-Медведицкое» Серрафимовичского р-на Волгоградской области в зоне темно-каштановых почв.

На примере ИП (КФХ) Шкарупелов С. В. можно убедиться, что комплекс агротехнологий позволил сохранить и улучшить плодородие южного чернозема. Хозяйство расположено в северной части Волгоградской области в среднем течении реки Черной, притока реки Бузулук Киквидзенского р-на. Рельеф местности сильно расчленен овражно-балочной сетью с высоким проявлением водной эрозии.

Почва относится к южным черноземам с содержанием гумуса 3,0-5,0%. Площадь пашни в хозяйстве составляет 6600 га. Возделываются зерновые культуры: озимая пшеница, яровой ячмень, нут, сорго, кукуруза на зерно – и из масличных – подсолнечник. Пахотные земли на 45-60% площади по гранулометрическому составу тяжелосуглинистые и на 30-45% среднесуглинистые.

Результаты и их обсуждение.

До 2009 г. хозяйство ИП (КФХ) Шкарупелов С. В.

использовало классическую систему земледелия, т. е. при обработке почвы использовалась вспашка с оборотом пласта, а в структуре чистый пар занимал 22-33%. Применялись 3- и 4-польные севообороты (пар чистый – озимая пшеница – яровые и пар чистый – озимая пшеница – озимые + яровые – яровые). Выводное поле из многолетних трав (эспарцет) занимало 400-600 га.

Основная обработка почвы дифференцировалась на глубокую вспашку под подсолнечник и кукурузу (27-28 см) и мелкую – под озимую пшеницу, яровые зерновые. Поля под чистый пар обрабатывались дисковыми на глубину 10-12 см. Удобрения вносились по стерне озимых систематически из расчета 10 кг азота на 1 т пожнивных остатков. Вся надземная часть растений после уборки урожая измельчалась и оставалась на поле. Применение химических средств – протравителей, гербицидов системного и избирательного воздействия – являлось неотъемлемой составной частью технологий. Под озимую пшеницу рано весной вносили азотные удобрения из расчета 30-45 кг/га по д. в. Уровень применения минеральных удобрений в среднем составил 86 кг д. в./га пашни.

Урожайность культур была стабильной: озимой пшеницы 4,0-4,5 т/га, ячменя 2,8-3,2, подсолнечника 1,5-1,7, нута 1,5, кукурузы на зерно до 4,5 т/га. В 2008 г. отдельные поля озимой пшеницы сорта Зерноградка-11 давали до 7,0 т/га.

Начиная с 2012 г., была сделана попытка освоить технологию прямого посева. Так, в 2013-2014 гг. в хозяйстве практически отсутствовало паровое поле. Прямым посевом было засеяно до 60% пашни, остальная площадь – по мелкой и поверхностной обработке почвы. Урожайность ряда культур в новых условиях снизилась существенно: озимой пшеницы до 2,8-3,6 т/га, кукурузы на зерно 3,0-3,5, нута 1,3, подсолнечника до 1,5-1,7 т/га. Возросли химические обработки и особенно с использованием гербицидов. Обозначился рост объемов затрат на минеральные удобрения.

В результате применения технологии прямого посева существенно снизились проявления водной и ветровой эрозии. Так, обследования 2014 и 2015 гг. показали, что ранневесенние смывы почвы от водной эрозии с 32% площади упали до 6-7%. В марте 2015 г. на территории землепользования ветровая эрозия практически не проявилась, тогда как по области она нанесла существенный урон – вынос почвы достигал 12-28 т/га. Важным научно-практическим результатом использования гибких технологий за период 2003-2016 гг. является не только сохранение, но и повышение плодородия почвы южных черноземов (таблица 1).

Прирост гумуса за первые 5 лет составил 0,04%, а за 13 лет – 0,49%, при этом площадь с высокой обеспеченностью гумуса выросла до 50,4% площади пашни, а с низкой упала с 63,0% в 2003 г. до 17,5% в 2016 г.

Обеспеченность почв подвижным фосфором существенно возросла. Средняя обеспеченность почв фосфором увеличилась с 52,0 до 69,4%, высокая – с 15,0 до 24,2%, а низкая упала с 33,0 до 6,4%. Площадь пашни со средней и высокой обеспеченностью почвы фосфором выросла с 3928 га в 2003 г. до 5091 га в 2008 г.

Таким образом, в ИП (КФХ) Шкарупелов С. В. прирост гумуса составил 0,49%, площадь пашни со средней обеспеченностью подвижным фосфором выросла на 23,6% и с высокой обеспеченностью на 8,8%, существенно сократились эрозионные процессы.

Таблица 1 – Динамика изменения показателей плодородия почвы в ИП (КФХ) Шкарупелов С. В. за 2003-2016 гг.

| Показатель | 2003 г. | 2008 г. | 2013-2016 гг. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------|
| Площадь пашни, га | 5908,00 | 6067,00 | 5010,00 |
| Содержание гумуса в почве, % | 3,60 | 3,64 | 4,09 |
| Обеспеченность почвы гумусом, % от площади: | | | |
| низкая | 63,00 | 45,20 | 17,50 |
| средняя | 20,50 | 16,00 | 32,10 |
| высокая | 16,50 | 38,80 | 50,40 |
| Обеспеченность почвы подвижным фосфором (P ₂ O ₅), % от площади: | | | |
| низкая | 33,00 | 12,80 | 6,40 |
| средняя | 52,00 | 75,60 | 69,40 |
| высокая | 15,00 | 11,60 | 24,20 |
| Обеспеченность почвы обменным калием, % от площади: средняя | 1,80 | 9,90 | 45,70 |
| высокая | 98,20 | 90,10 | 54,30 |

С приходом большой химии стала востребована у товаропроизводителей технология прямого посева No-Till. Новая технология привлекательна узким набором техники, существенным ростом производительности труда, снижением объема энергоемких работ, сокращением числа машин и механизаторов, существенной экономией расхода ГСМ.

При технологии прямого посева проявляется неустойчивость с посевом озимых культур при сухом периоде конца лета и начала осени и, следовательно, отсутствие влаги в посевном слое почвы, что очень чувствительно в зонах неустойчивого увлажнения, а самое главное, существенно снижается на 30-35% продуктивность культур, что в целом создает нестабильность в зерновом производстве.

Ярким примером применения и освоения технологии прямого посева является сельскохозяйственное предприятие ОАО «Усть-Медведицкое» Серафимовичского р-на, где с 2008 г. апробируется новая технология. Почвы темно-каштановые тяжелосуглинистые, встречаются массивы с легким гранулометрическим составом. Годовой приход осадков 370-380 мм, гидрометрический коэффициент 0,6-0,8. Землепользование расположено в правобережье реки Дон и в междуречье рек Цуцкан и Средней Царицы [5, 6, 7].

Площадь землепользования на 01.01.2016 г. составляла 10137 га. Урожайность культур в период использования классической технологии составляла 3,2-3,6 т/га зерна озимой пшеницы на крут, 2,0 т/га подсолнечника и 1,4-1,6 т/га нута (таблица 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что урожайность озимой пшеницы по чистому пару в среднем за 2008-2011 гг. составила 3,51 т/га, тогда как по непаровым предшественникам за эти же годы – 1,78 т/га, а в последние 4 года (2012-2015 гг.), когда использовалась технология No-Till, составила 1,79 т/га. При этом возрос возврат растительных остатков в почву, так как вся непродуктивная часть растений измельчается и разбрасывается на поле. Вырос уровень применения удобрений на 1 га пашни, стабилизировалась минерализация гумуса почвы, существенно улучшился пищевой режим почвы. Площадь пашни с высокой и средней обеспеченностью почвы подвижным фосфором (P₂O₅) с 466 га в 2008 г. выросла до 6040 га в 2015 г. или с 4,8% до 63,0% от площади всей пашни, а обеспеченность калием (K₂O) – до 98%, что позволяет эффективно с высокой отдачей применять азотные удобрения. Такие позитивные результаты следует связывать с новой технологией.

Таблица 2 – Динамика изменений производственно-экономических показателей в ОАО «Усть-Медведицкое» Серафимовичского р-на в зависимости от применяемых агротехнологий за 2008-2015 гг.

| Показатель | Классические технологии | | | | Технология прямого посева | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------|
| | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. |
| Урожайность, т/га: | | | | | | | | |
| оз. пшеница по пару | 4,04 | 3,32 | 3,21 | 3,46 | - | - | - | - |
| оз. пшеница по припашке | 2,50 | 1,93 | 1,24 | 1,45 | 1,62 | 1,87 | 1,86 | 1,80 |
| подсолнечник | 2,05 | 0,62 | 0,51 | - | - | - | - | - |
| сафлор | - | - | - | 1,41 | 1,70 | 1,43 | 1,27 | 1,68 |
| Площадь пашни со средней и высокой обеспеченностью фосфором, га | 466 | 667 | 1069 | 3022 | 3617 | 4120 | 5891 | 6040 |
| Объем внесения удобрений, т | 381 | 326 | 318 | 336 | 322 | 346 | 337 | 352 |
| Расход ГСМ, л/га | 62 | 61 | 63 | 48 | 32 | 30 | 26 | 28 |
| Число работающих, чел. | 149 | 128 | 108 | 110 | 84 | 62 | 56 | 48 |

Расход дизельного топлива существенно снизился с 60-70 до 15-20 л/га по технологии прямого посева, а численность работников со 149 в 2008 г. сократилась до 60-48 в 2014-2015 гг. Смена технологий привела к расширению набора культур.

Заключение. Таким образом, применяемые новые агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур в ИП (КФХ) Шкарупелов С. В. и АО «Усть-Медведицкое» позволяют стабилизировать и улучшать плодородие почв степной и сухостепной зон агроландшафтов Волгоградской обл.

Литература:

1. Бараев А. И. Теоретические основы почвозащитного земледелия. – М.: Колос, 1975. – 304 с.
2. Мальцев Т. С. Вопросы земледелия. – М.: Колос, 1971. – 391 с.
3. Научно-практическое руководство по освоению и применению берегающего земледелия / Л. В. Орлова [и др.]. – Самара: Артель, 2006. – 169 с.
4. Овсинский И. Е. Новая система земледелия. – СПб, 1902. – 325 с.
5. Природные условия и ресурсы Волгоградской области / Под ред. В. А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 1995. – 264 с.

УДК 631.153.3/559

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУР В ЗЕРНОПАРПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Балакшина, к.б.н. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, niiskh@mail.ru

В статье после анализа проведенных исследований дается обоснование результатов формирования продуктивности озимой пшеницы, кукурузы на зерно и зернового сорго при разных уровнях питания растений, различных способах обработки почвы, на

двух почвенных разностях в течение 3-х ротаций четырехпольного, зернопарпропашного севооборота.

Ключевые слова: озимая пшеница, кукуруза, сорго, урожайность, 4-хпольный севооборот, почвенные разности, обработка почвы, удобрения.

AGROTECHNOLOGIES OF SOIL CONSERVATION AND ENHANCEMENT IN AGROLANDSCAPES OF THE VOLGOGRAD REGION

Belyakov A. M., Dr. Sci. Agr., alexkosh@mail.ru

Federal State Budget Scientific Institution
“Federal Scientific Center of Agroecology, Complex
Melioration and Protective Afforestation of the Russian
Academy of Sciences
(FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper reveals the problem of reduction of soils fertility in steppe and dry steppe zones of the southern Russia, presents the analytical material of the influence of various agrotechnologies on soils fertility in agrolandscapes of the Volgograd region on the example of two farms.

Key words: agrolandscape, agrotechnology, soil fertility, agriculture, southern chernozem, dark chestnut soils.

В условиях богарного земледелия Нижнего Поволжья на светло-каштановых тяжелосуглинистых почвах проведено изучение формирования продуктивности озимой пшеницы, кукурузы на зерно и зернового сорго при разных уровнях питания растений, различных способах обработки почвы, на двух почвенных разностях в течение 3-х ротаций четырехпольного, зернопарпропашного севооборота.

Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы (5,5-6,0 т/га), кукурузы (5,0-5,5 т/га), сорго (6,0-6,5 т/га) получена при ГТК 1,4-1,9 на слабосолонцеватой некарбонатной почве при отвальной вспашке на глубину 25-27 см, на удобренном фоне (60 т навоза + $N_{110}P_{90}$ за ротацию). Наименьшая урожайность зерна 0,9-1,0 т/га, 1,5-1,6 т/га, 1,2-1,4 т/га соответственно, получена при ГТК 0,2-0,5, на сильносолонцеватой карбонатной почве, при безотвальном рыхлении, на естественном фоне.

Новый этап земледелия базируется на теоретических положениях, где главным является более полное удовлетворение биологических потребностей возделываемых культур, за счет повышения эффективности использования агроклиматиче-

ских ресурсов. В условиях засушливой сухостепной зоны Волгоградской области, приемы агротехники, подбор культур для севооборота необходимо проводить с учетом не только метеорологических условий, но и почвенных разновидностей. С целью получения максимальной продукции при любой погоде были проведены исследования по изучению степени влияния комплекса различных факторов на формирование урожайности культур в четырехпольном севообороте.

Материалы и методика.

Опыт был заложен в полевом четырехпольном парозернопропашном севообороте. Почва опытного участка принадлежит к двум широко распространенным разновидностям – светло-каштановые слабосолонцеватые некарбонатные и светло-каштановые сильносолонцеватые карбонатные почвы. В комплексе с этими разностями встречаются солонцы средние, солонцы мелкие карбонатные.

Некарбонатные слабосолонцеватые и карбонатные сильносолонцеватые разновидности отличаются по содержанию гумуса – в первых содержится 2,3-2,4%, во вторых 1,65-1,96%.

В пахотном горизонте А+В₁ (0-30 см) преоблада-

ют гуминовые кислоты. Слабосолонцеватые почвы отличаются несколько большим запасом валовых форм азота, фосфора и обменного калия.

По механическому составу почвы опытного участка однородны – тяжелосуглинистые. Почвообразующие породы засолены легкорастворимыми солями, среди которых преобладает гипс.

Запасы питательных элементов по точкам отбора отличаются по нитратам от 0,72 до 5,35 мг/100 г, гидролизуемому азоту от 4,04 до 11,4 мг/100 г, по фосфору от 2,47 до 23,69 мг/100 г, по калию от 28,6 до 83,6 мг/100 г [2].

Водный режим почв характеризуется непромытым типом. Это обусловлено наличием в почве сильноуплотненных карбонатных и солонцовых горизонтов.

В течение 3-х ротаций севооборота изучали характер формирования продуктивности озимой пшеницы, кукурузы и зернового сорго на двух почвенных разновидностях: слабосолонцеватой некарбонатной и сильносолонцеватой карбонатной, двух способах обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 25-27 см и безотвальное рыхление стойкой СибИМЭ на глубину 25-27 см, а также на двух фонах питания: естественном – без удобрений; в опытах с озимой пшеницей органические (60 т навоза) и фосфорные (P₅₀) удобрения вносили под основную обработку пара, азотные (N₅₀) в виде подкормок в фазы начало весеннего кущения и коло-

шения; в опытах с кукурузой и сорго изучалось последствие органических удобрений, фосфорные (P₂₀) вносили осенью под основную обработку, азотные (N₃₀) – весной под предпосевную культивацию.

Опыт заложен по методике Б.А. Доспехова [3].

В засушливых условиях сухостепной зоны светлокаштановых почв главным лимитирующим фактором роста и развития растений является запас влаги в почве, который в значительной степени зависит от количества атмосферных осадков и температурного режима. В годы проведения исследований метеорологические условия были различными: очень засушливые (3 года ГТК 0,2-0,5), незначительно засушливые (5 лет ГТК 0,6-1,1), влажные (4 года ГТК 1,4-1,9).

Результаты.

Анализ экспериментальных данных за несколько лет исследований показал, что в формировании урожайности сельскохозяйственных культур в условиях сухостепной зоны одним из решающих факторов являются осадки и, особенно, их распределение в период вегетации растений. В наиболее засушливые годы (40-70 мм осадков за весенне-летнюю вегетацию, ГТК 0,2-0,5) урожайность озимой пшеницы была минимальной, в среднем составила 1,4 т/га. С увеличением количества осадков до 80-180 мм (ГТК 0,6-1,1) резко возрастала до 3,2 т/га, однако дальнейшее их увеличение до 200-350 мм (ГТК 1,4-1,5) не привело к пропорциональному повышению урожайности (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность озимой пшеницы при разных условиях выращивания, т/га

| Почвенные разновидности | Способ обработки почвы | Фон питания | Количество осадков, мм | | |
|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|
| | | | 40-70 | 80-180 | 200-350 |
| | | | Гидротермический коэффициент, ГТК | | |
| | | | 0,2-0,5 | 0,6-1,1 | 1,4-1,9 |
| Слабосолонцеватая некарбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 1,6 | 3,4 | 5,0 |
| | | *60т навоза +N ₅₀ P ₅₀ | 2,0 | 3,8 | 5,5 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 1,5 | 3,1 | 4,9 |
| | | 60т навоза +N ₅₀ P ₅₀ | 1,8 | 3,5 | 5,1 |
| Сильносолонцеватая карбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 1,0 | 2,8 | 4,9 |
| | | 60т навоза +N ₅₀ P ₅₀ | 1,3 | 3,2 | 5,3 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 0,9 | 2,8 | 4,6 |
| | | 60т навоза +N ₅₀ P ₅₀ | 1,0 | 3,2 | 4,8 |
| НСР _{0,5} | | | 0,19 | 0,25 | 0,20 |

* 60 т навоза + P₅₀ вносили при подготовке пара.

Особое значение имеет распределение осадков в течение вегетации растений [1]. В годы с достаточной влагообеспеченностью – 200-350 мм (ГТК 1,4-1,9), когда осадки распределялись равномерно в течение весенне-летней вегетации, урожайность озимой пшеницы достигала 5,5-6,0 т/га.

При выпадении большого количества осадков (80-90 мм) в фазу весеннего кущения наблюдалось интенсивное побегообразование, а также нарастание большой площади листьев, что способствовало сильному загущению посевов и распространению грибковых заболеваний. Наступающая, как правило, во второй половине вегетации воздушная и почвенная засуха отрицательно повлияла на процесс оплодотворения, в результате наблюдалась череззерница, которая привела к снижению урожайности до 4,5-4,8 т/га. Такая же закономерность наблюдается в незначительно засушливые годы (80-180 мм осадков, ГТК 0,6-1,1). В засушливые годы, более важное значение имеет количество осадков, выпавших в период колосения – молочная спелость.

Продуктивность озимой пшеницы в значительной степени зависела от почвенной разновидности. На сильносолонцеватой карбонатной почве в засушливые годы урожайность была почти в 2 раза ниже, чем на слабосолонцеватой некарбонатной. При до-

статочном количестве осадков разница значительно уменьшалась и составляла всего 0,2-0,4 т/га.

Способы основной обработки не оказали достоверного влияния на урожайность озимой пшеницы.

Внесение органо-минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности озимой пшеницы в среднем на 0,3-0,4 т/га. Однако степень влияния удобрений в значительной степени зависела от количества и распределения осадков в течение вегетации. В сильнозасушливые годы, а также при выпадении большого количества осадков в первую половину вегетации разница между контрольными и опытными вариантами была несущественной.

При равномерном распределении осадков в течение вегетации на удобренном фоне урожайность была на 0,5-0,8 т/га больше, по сравнению с контролем, наибольшая разница наблюдалась на слабосолонцеватой некарбонатной почве.

Сложившиеся условия выращивания оказали неоднозначное влияние на формирование урожайности кукурузы (табл. 2).

Большое значение имеет характер нарастания площади листьев. В засушливые годы (ГТК 0,4-0,6) значения площади листьев были минимальными в течение всей вегетации, и уже к фазе восковой спелости листья полностью засыхали. Урожайность

зерна составила в среднем 2,0 т/га. С увеличением количества осадков наблюдается более интенсивное нарастание листовой поверхности, соответственно увеличилась урожайность зерна в среднем до 4 т/га. При максимальном количестве осадков (280-310 мм) и равномерном их распределении формировалась большая площадь листьев, и их работа продолжалась почти до уборки. Потенциальный урожай зерна мог бы составить 7,8-8,0 т/га, но вступил в действие температурный фактор. Низкие температуры воздуха и почвы значительно удлинили вегетационный период. К моменту уборки зерно было не полностью созревшим, что привело

к снижению урожайности до 4,5-5,0 т/га.

В годы, когда большее количество осадков (80-100 мм) выпадало до фенологической фазы цветения, наблюдался интенсивный рост вегетативных органов: сформировались высокие растения с большой площадью листьев и крупными обертками на початках. Тогда как генеративное развитие початков отставало. Наступившая засуха способствовала быстрому засыханию листьев. В результате початки были мелкими, на растениях сформировалось по одному початку, а на сильносолонцеватой карбонатной почве на некоторых растениях не было ни одного. Соответственно урожайность зерна снизилась до 2,0-2,5 т/га.

Таблица 2 – Урожайность кукурузы в парозернопропашном севообороте, т/га

| Почвенные разновидности | Способ обработки почвы | Фон питания | Количество осадков, мм | | |
|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|
| | | | 40-90 | 100-190 | 200-310 |
| | | | Гидротермический коэффициент, ГТК | | |
| | | | 0,4-0,6 | 0,7-1,0 | 1,2-1,8 |
| Слабосолонцеватая некарбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 2,3 | 3,3 | 3,4 |
| | | *60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 2,3 | 3,4 | 5,0 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 2,4 | 3,1 | 3,2 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 2,5 | 3,2 | 4,2 |
| Сильносолонцеватая карбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 1,6 | 2,0 | 3,9 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,8 | 1,9 | 4,4 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 1,6 | 2,2 | 3,2 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,7 | 2,3 | 4,2 |
| НСР _{0,5} | | | 0,21 | 0,19 | 0,28 |

* 60 т навоза вносили при подготовке первого парового поля.

В незначительно засушливые годы несмотря на относительно небольшое количество осадков (120-150 мм), но когда в критические периоды развития растений их выпадало достаточно, наблюдался плавный ход нарастания листовой поверхности, листья работали продолжительное время до фазы «восковая спелость». В результате получен высокий урожай зерна (4,5-4,8 т/га) на всех вариантах опыта.

В острозасушливые годы, а также при наступлении жары в «критические периоды» развития кукурузы (фазы 5-7 листа, молочной спелости) особенно сильно выявляется зависимость урожайности от вида почвы. На сильносолонцеватой карбонатной почве урожайность в 1,2-1,5 раза меньше, чем на слабосолонцеватой некарбонатной. При достаточном количестве осадков эти различия незначительные.

Влияние способов обработки почвы было также неоднозначно. В засушливые годы разница по урожайности кукурузы по вариантам была незначительной, тогда как во влажные – на отвальной вспашке урожайность была на 0,4-0,5 т/га выше по сравнению с безотвальным рыхлением.

В острозасушливые годы последствие органических удобрений и прямое действие минеральных не оказали положительного влияния на рост продуктивности культуры. При хорошей влагообеспеченности растений прибавка урожая составила 0,7-0,8 т/га на отвальной вспашке и 0,9-1,0 т/га при безотвальном рыхлении.

Зерновое сорго в изучаемом севообороте высевалось на четвертом поле после черного пара, озимой пшеницы и кукурузы. Так же, как и у предыдущих культур, при выращивании зернового сорго большое значение имеет количество и распределение осадков в течение вегетации. Существенное влияние на эту культуру оказывает температурный режим и почвенные разновидности (табл. 3).

Сорго относится к числу наиболее засухоустойчивых культур. Оно хорошо переносит воздушную и почвенную засуху, впадая в анабиоз, а при наступлении нормальных условий продолжает вегетировать. В наших опытах в засушливые годы урожайность зерна составила в среднем 1,4 т/га. Крайне неблагоприятными для роста и развития сорго были годы, когда незначительное количество осадков и пони-

женная температура воздуха в первый период вегетации оказали отрицательное воздействие на прорастание семян. Посевы были изреженные, появление всходов растянулось на 20 дней. Отставание по фенологическим фазам у разных растений сохранялось до конца вегетации. В результате урожайность зерна снизилась до 0,7-1,0 т/га.

Несмотря на засухоустойчивость сорго хорошо отзывается на высокую влагообеспеченность. С увеличением количества осадков и повышением температуры воздуха (ГТК 0,9-1,2) урожайность зерна увеличивалась в среднем до 3,0 т/га.

В годы с достаточным увлажнением – 300-390 мм осадков за вегетацию (ГТК 1,4-1,8) – важное значение имеет распределение осадков и температуры воздуха в течение вегетации. Максимальная урожайность зерна сорго 7,0-7,5 т/га получена в год, когда основное количество осадков (293 мм) выпало в первой половине вегетации (до фазы молочная спелость). Средняя температура воздуха была +25-30°C. В результате сформировались мощные растения с большой листовой поверхностью. Умеренно влажная (81 мм) и теплая погода в фазы молочной и восковой спелости позволила сформировать полноценные зерновки. При таком же количестве осадков за вегетацию, но когда основное их количество (190-230 мм) выпадало в период молочная – полная спелость зерна, главным фактором формирования зерна становится температура воздуха. Понижение ее до +10-15°C привело не только к увеличению вегетационного периода, но и распространению тли, мучнистой росы и грибковых заболеваний. Урожайность зерна снижалась в 2 раза.

Продуктивность сорго в значительной степени зависела от почвенных разновидностей, особенно во влажные годы. В благоприятные годы урожайность зерна на слабосолонцеватой некарбонатной почве была в 1,5 раза больше по сравнению с сильносолонцеватой карбонатной. С уменьшением осадков разница становится меньше.

Сорго – это культура с глубоким залеганием корневой системы, поэтому хорошее рыхление, возможное при отвальной вспашке, положительно сказалось на водно-воздушном режиме. В наших

опытах урожайность зерна при отвальной вспашке, особенно на слабосолонцеватой некарбонатной почве, была несколько (на 0,2-0,4 т/га) выше по сравнению с сильносолонцеватой карбонатной.

Степень действия удобрений зависела от количества осадков. В засушливые годы разница между

естественным и удобрённым фоном была незначительной. Во влажные годы на удобренном фоне, особенно на слабосолонцеватой некарбонатной почве, урожайность была на 0,5-0,7 т/га больше по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Урожайность зернового сорго в парозернопропашном севообороте, т/га

| Почвенные разновидности | Способ обработки почвы | Фон питания | Количество осадков, мм | | |
|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|
| | | | 80-190 | 200-290 | 300-390 |
| | | | Гидротермический коэффициент, ГТК | | |
| | | | 0,4-0,8 | 0,9-1,2 | 1,4-1,8 |
| Слабосолонцеватая некарбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 1,6 | 3,9 | 5,5 |
| | | *60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,7 | 3,6 | 6,3 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 1,4 | 3,4 | 5,3 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,5 | 3,3 | 6,0 |
| Сильносолонцеватая карбонатная почва | Отвальная вспашка | Контроль, б/у | 1,3 | 2,7 | 3,9 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,4 | 2,3 | 4,2 |
| | Безотвальное рыхление | Контроль, б/у | 1,2 | 2,3 | 3,8 |
| | | 60т навоза +N ₃₀ P ₂₀ | 1,3 | 2,3 | 4,0 |
| НСР _с | | | 0,15 | 0,18 | 0,31 |

* 60 т навоза вносили при подготовке первого парового поля.

Заключение. Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы (5,5-6,0 т/га), кукурузы (5,0-5,5 т/га), сорго (6,0-6,5 т/га) получена при ГТК 1,4-1,9 на слабосолонцеватой некарбонатной почве при отвальной вспашке на удобренном фоне (60 т навоза + N₁₁₀P₉₀ за ротацию). Наименьшая урожайность зерна 0,9-1,0 т/га, 1,5-1,6 т/га, 1,2-1,4 т/га соответственно получена при ГТК 0,2-0,5 на сильносолонцеватой карбонатной почве при безотвальном рыхлении на естественном фоне.

Одним из основных факторов, влияющих на урожайность культуры, является количество осадков и распределение их в течение вегетационного периода. Для озимой пшеницы наиболее критическими являются фазы выхода в трубку и молочной спелости, для кукурузы – 7-11-го листа и молочной спелости, для сорго – 5-10-го листа.

В острозасушливые годы важным фактором формирования урожайности являются почвенные разности.

На сильносолонцеватой карбонатной почве урожайность меньше, чем на сильносолонцеватой некарбонатной. В годы с достаточным количеством осадков и равномерном их распределении по фазам вегетации урожайность культур практически одинакова на всех видах светлого-каштановых почв.

Удобрения не оказывают влияния на урожайность в засушливые годы, тогда как при достаточном увлажнении, урожайность на удобренном фоне

выше, чем на естественном, особенно на слабосолонцеватой некарбонатной почве.

Литература:

1. Балакшина, В.И. Особенности формирования яровой пшеницы в условиях сухостепной зоны Волгоградской области / В.И. Балакшина // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №2 (14). – С.4-9.
2. Климов, А.А. Факторы формирования продуктивности сельскохозяйственных культур в неорошаемом зернопропашном севообороте сухостепной зоны каштановых почв / А.А. Климов, Г.П. Диканев, В.И. Балакшина // Современные проблемы повышения продуктивности и охраны аридных ландшафтов. Солёное Займище. ПНИ-ИАЗ. – 1998. – С.28-31.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс. – 2014. – 351с.

FORMATION OF CROP PRODUCTIVITY IN GRAIN-FALLOW-TILL CROP ROTATION ON LIGHT-CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

Balakshina V. I., PhD Sci. Biol. – The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKh of the Low Volga)

The paper presents the substantiation of the formation of the productivity of winter wheat, grain maize, and grain sorghum by different nutrition regimen, different kinds of soil cultivations, for two soil varieties, during the 3 cycles of 4-field crop-fallow-till crop rotation, made with taking into consideration of the results of research.

Key words: winter wheat, maize, sorghum, productivity, 4-field crop rotation, soil varieties, soil cultivation, fertilizers.

УДК 637.146:637.147

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С РАСТИТЕЛЬНЫМ ЭКСТРАКТОМ, ПОЛУЧЕННЫМ НА ОСНОВЕ ПЕРМЕАТА МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

И. А. Евдокимов, д. т. н., профессор, **А. И. Сивков**, д. с.-х. н., профессор, **Д. В. Николаев**, д. с.-х. н. – ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» E-mail: niimmp@mail.ru

В статье приводятся результаты изучения процесса получения кисломолочных продуктов с использованием подсырной сыворотки и пермеата обезжиренного молока, сывороток сухой подсырной и сухой деминерализованной, облепихи крушиновидной, шиповника майского, рябины обыкновенной, эхинацеи пурпурной, бифидо-

бактерий и молочнокислых микроорганизмов. При этом разработанная схема может быть использована для производства йогуртов и бифидогенных напитков.

Ключевые слова: сыворотка, пермеат, бифидобактерии, молочнокислые микроорганизмы, кисломолочные напитки.

Одним из перспективных направлений молочной промышленности является производство обогащенных молочных продуктов различной направленности [1]. Особенно пристальное внимание уделяется использованию биологически активных веществ (БАВ) природного происхождения, поэтому актуальным направлением является разработка технологии кисломолочных напитков с экстрактами растительного сырья. Популярность

использования экстрактов растений в кисломолочных продуктах обусловлена наличием в их составе широкого спектра биологически активных веществ (витаминов, биофлавоноидов, антиоксидантов, дубильных веществ, макро- и микроэлементов). Растительное сырье и его экстракты издавна используются для профилактики многих заболеваний, что позволяет позиционировать их как биологически активные добавки – парафармацевтики. Сочетание

молочнокислой микрофлоры и БАВ экстрактов растений позволяет расширить ассортимент функциональных продуктов.

Материал и методика исследований

В качестве объектов исследований были выбраны: подсырная сыворотка и пермеат обезжиренного молока Ставропольского молочного комбината; сыворотка сухая подсырная и сухая деминерализованная Брюховецкого молочно-консервного комбината; облепиха крушиновидная (*HippophaerhamnoidesL.*); шиповник майский (*Rosamajalis Herrm.*); рябина обыкновенная (*SorbusaucupariaL.*); эхинацея пурпурная (*Echinacea purpuraL.*); соцветья липы (*TiliaL.*); бифидобактерии *Bifidobacter iumbifidum 791*; молочнокислые микроорганизмы *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactococcuslactis* и *Streptococcus thermophilus*.

С целью реализации ресурсосберегающей технологии и рационального использования вторичного молочного сырья в качестве экстрагентов использовался ультрафильтрационный пермеат молочного сырья.

Результаты и их обсуждение

На предварительном этапе исследований было изучено влияние технологических факторов на процесс экстрагирования: температура, продолжительность, соотношение сырья / экстрагент. При отработке параметров процесса экстракции учитывалось следующее: аскорбиновая кислота окисляется в присутствии кислорода, скорость деградации витамина С и биофлавоноидов возрастает с повышением температуры (выше 60 °С), с ростом рН, под действием ультрафиолета и солей тяжелых металлов; разность концентраций уменьшается и наступает динамическое равновесие; соотношение сырья/экстрагент приводит к росту скорости экстрагирования, но удорожает процесс. Ниже представлены минеральные вещества и рН экстракта, влияющие на производство кисломолочных напитков.

Таблица – Содержание минеральных веществ экстракта и пермеата

| Наименование | Минеральные вещества, мг на 100 мл | |
|--------------------------|------------------------------------|----------|
| | Пермеат | Экстракт |
| Кальций | 0,09 | 0,42 |
| Магний | 0,15 | 0,18 |
| Натрий | 0,22 | 0,23 |
| Калий | 0,27 | 0,34 |
| Фосфор | 0,23 | 0,42 |
| Железо | следы | следы |
| Цинк | 0,16 | 0,189 |
| Медь | следы | следы |
| Марганец | следы | следы |
| Кобальт | следы | следы |
| Сухие вещества, % | 4,4 | 6,6 |
| Активная кислотность, рН | 5,8 | 4,5 |

На следующем этапе изучено влияние растительных экстрактов на рост и развитие культур молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий.

Заключение. Установлено, что экстракты не оказывают бактериостатического действия на микроорганизмы *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus* *Lactobacillus acidophilus*, однако оказывают стимулирующее действие на микроорганизмы *Bifidobacterium bifidum*.

Принципиальная схема функциональных кисломолочных напитков апробирована ранее [2-5] и может быть использована для производства йогуртов и бифидогенных продуктов.

Литература:

1. Банникова, А.В. Инновационный подход к созданию обогащенных молочных продуктов с повышенным содержанием белка / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов. - М.: ДеЛи Плюс, 2015.- 136 с.
2. Герасимова, Т.В. Применение экстрактов лекарственных растений в технологии кисломолочных напитков / Т.В. Герасимова, И.А. Евдокимов, А.Д. Лодыгин, Е.А. Абакумова, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность. - 2012. - № 2. - С. 72 - 73.
3. Евдокимов, И.А. Комплексный подход к разработке наилучших доступных технологий в области переработки пермеатов молочного сырья / И.А. Евдокимов, М.В. Крохмаль, М.И. Шрамко // В сборнике: Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е.И.). 2017. С. 86-91.
4. Evdokimov, I.A. Ultrafiltration concentrating of curd whey after electroflotation treatment / I.A. Evdokimov, S.A. Titov, K.K. Polyansky, D.S. Saiko // Foods and Raw Materials. - 2017. - Т. 5. №1. - С. 131-136.
5. Банникова, А.В. Особенности оценки сенсорных свойств новых молочных напитков, обогащенных белком и пищевыми волокнами / А.В. Банникова, И.А. Евдокимов // В сборнике: Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции материалы международной научно-практической конференции. Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина; Институт Международного Образования, ИНК. 2016. - С. 185-188.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FERMENTED MILK DRINK WITH VEGETABLE EXTRACT WORKED OUT ON THE BASIS OF PERMEATE OF MILK STOCK

Yevdokimov I.A., Dr. Sci. Tech., prof.; **Sivkov A.I.**, Dr. Sci. Agr., prof.; **Nikolayev D.V.**, Dr. Sci. Agr. niimmp@mail.ru – FSBSI “Povolzhsky Scientific Research Institute of Production and Processing of Dairy and Meat Products”

The paper presents the results of study of the process of fermented milk products development with the use of cheese whey and permeate of skim milk, dry cheese and dry demineralized whey, common sea buckthorn, cinnamon rose, mountain ash, purple echinacea, bifidobacteria, and fermented milk microorganisms. Thus, the developed scheme should be used for production of yoghurts and bifidogenic drinks.

Key words: whey, permeate, bifidobacteria, fermented milk microorganisms, fermented milk drinks.

УДК 631,11:632

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ НВНИИСХ

Е.П. Сухарева, к.с.-х.н., **В.И. Балакшина**, к.б.н. –

Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН. Волгоград, niiskh@mail.ru

В статье представлены данные урожайности и качества зерна озимой пшеницы селекции НВНИИСХ в хозяйствах Волгоградской области. В условиях 2016 года в среднем получена урожайность 3,6-3,7 т/га с хорошим качеством зерна. Все сорта: Камышанка, Камышанка 3, Камышанка 4, Камышанка 5, Камышанка 6 обладают хорошей зимостойкостью,

высокой жаро- и засухоустойчивостью, стабильной урожайностью даже в экстремальные по климатическим условиям годы. Для каждого сорта необходимо разрабатывать и применять свою технологию, учитывая особенности климатической зоны и возможности хозяйства.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, сорта.

Озимая пшеница стала главной культурой среди зерновых в Нижнем Поволжье. В связи с этим важная роль в вопросах увеличения производ-

ства продукции отводится созданию и внедрению новых высокоурожайных, адаптированных к местным условиям сортов.

В Нижне-Волжском НИИСХ селекция мягкой озимой пшеницы ведется с 1993 года. Камышинским отделом селекции и сортовых технологий полевых культур под руководством к.с.-х.н. Питоня А.А. и старшим научным сотрудником к.с.-х.н. Игольниковой Л.В. выведена целая серия сортов озимой пшеницы «Камышанка», пополнившая государственный реестр, применительно к сложным климатическим условиям области. Все сорта имеют большой потенциал урожайности в экстремальных по климатическим условиям годы. Одним из первых выведен сорт Камышанка, который имеет крупное стекловидное зерно, хорошую зимостойкость, засухо- и жароустойчивость.

Селекционеры непрерывно работают над созданием новых, более урожайных и стрессоустойчивых к абиотическим факторам среды сортов, которые, как правило, существенно превосходят старые, используемые в производстве, по урожайности и другим хозяйственно-ценным признакам. Так были созданы сорта Камышанка 3, Камышанка 4, отличительной особенностью которых является повышенная про-

дуктивная кустистость, выравненность зерна, высокая отзывчивость на азотные подкормки в фазу колосения, что значительно улучшает качество зерна. Сорт Камышанка 5 отличается укороченной соломиной, повышенной устойчивостью к полеганию, большой длиной колоса, а также более высоким числом зерен, массой зерна боковых колосьев. Сорт Камышанка 6 более скороспелый (на 4-6 дней), с высокой продуктивной кустистостью и меньшей требовательностью к высокому плодородию почв [1].

Камышинский отдел не только ведет селекцию полевых культур, но и производит их семена.

В последнее время селекционеры активно сотрудничают с товаропроизводителями, внедряя сорта собственной селекции. Выведенные сорта озимой пшеницы находят широкое применение на полях хозяйств различных форм собственности в разных природных зонах Волгоградской области. В 2016 году семенами озимой пшеницы Камышанка, Камышанка 3, Камышанка 4, Камышанка 5, Камышанка 6 было засеяно более 9 тысяч гектаров в 11 районах области (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность и качество зерна озимой пшеницы селекции НВНИИСХ по хозяйствам области в 2016 году

| Район возделывания | Хозяйство | Сорт | Предшественник | Фон питания | Способ основной обработки почвы | Площадь, га | Урожайность, т/га | Содержание клейковины, % | Содержание белка, % | Натура, г |
|----------------------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| Подзона обыкновенных черноземов | | | | | | | | | | |
| Урюпинский | СХА «Хоперский пионер» | Камышанка 6 | Пар | Естественный | | 300 | 4,8 | 29 | 13,5 | 820 |
| Подзона южных черноземов | | | | | | | | | | |
| Алексеевский | ООО «Дальний» | Камышанка 4 | Пар | Аммиачная селитра весной | Отвальная вспашка | 400 | 5,0 | 20 | 12,5 | 820 |
| Даниловский | ИП КФХ Зубарев А.В. | Камышанка 5 | Пар | Естественный | Минимальная обработка | 50 | 2,8 | 22,8 | 12,5 | 800 |
| Кумылженский | ООО «Савченко» | Камышанка 3 | Пар | Биопрепараты по листу | Минимальная обработка | 80 | 3,5 | 29,0 | 13,5 | 780 |
| | | Камышанка 5 | Пар | -«- | -«- | 40 | 3,4 | 22,0 | 10,5 | 780 |
| Сухостепная зона темно-каштановых почв | | | | | | | | | | |
| Фроловский | ИП «Бурмистров» | Камышанка 5 | Пар | Естественный | | 35 | 4,4 | 25,0 | 12,5 | 820 |
| Ольховский | ИП КФХ Обьедков В.А. | Камышанка 3 | Пар | Карбамид осенью + весна | Отвальная вспашка | 300 | 3,1 | 22,0 | 12,5 | 800 |
| Серафимовичский | ООО «Им. Куйбышева» | Камышанка 4 | Пар | КАСы полная технология | Отвальная вспашка | 146 | 3,6 | 27,0 | 12,5 | 800 |
| Сухостепная зона каштановых почв | | | | | | | | | | |
| Калачевский | ИП КФХ Штепо А.В. | Камышанка 3 | Пар | Сульфоаммофос | Отвальная вспашка | 3048 | 4,1 | 24,0 | 12,5 | 780 |
| | | Камышанка 4 | Пар | Сульфоаммофос | Отвальная вспашка | 170 | 4,2 | 21,0 | 10,4 | 805 |
| | | Камышанка 5 | Пар | Сульфоаммофос | Отвальная вспашка | 1020 | 4,4 | 17,5 | 10,5 | 815 |
| Калачевский | КФХ «Кузьменко» | Камышанка 4 | Пар | Аммиачная селитра весной | | 100 | 3,5 | 24,0 | 12,5 | 770 |
| Октябрьский | ИП КФХ Варламова Г.П. | Камышанка | Пар | Аммиачная селитра весной | Отвальная вспашка | 1500 | 3,2 | 27,0 | 13,0 | 805 |
| Камышинский | ИП КФХ Рыжков А.А. | Камышанка | Лен | Естественный | *нулевая | 60 | 3,2 | 23,0 | 13,0 | 800 |
| | | Камышанка 5 | Лен | -«- | -«- | 60 | 3,5 | 24,2 | 13,5 | 810 |
| | ООО «Таловское» | Камышанка 4 | Пар | КАСы полная технология | Отвальная вспашка | 50 | 3,5 | 11,0 | 12,0 | 780 |
| | | Камышанка 3 | Пар | -«- | -«- | 35 | 3,0 | 11,0 | 12,0 | 780 |
| | ООО «Камышинское ОПХ» | Камышанка 4 | Лен | Карбамид | *нулевая | 324 | 4,7 | 26,2 | 12,5 | 823 |
| | | Камышанка 5 | Пар | Карбамид | *нулевая | 161 | 3,9 | 23,1 | 12,4 | 763 |
| | | Камышанка 6 | Лен | Карбамид | *нулевая | 299 | 4,7 | 26,9 | 11,4 | 810 |
| Волго-Агро | Камышанка 4 | Пар | Аммиачная селитра весной | | 980 | 4,2 | 29,0 | 13,4 | 804 | |
| Городищенский | НВНИИСХ | Камышанка 5 | Сафлор | Аммиачная селитра весной | Минимальная | 36 | 2,0 | 18,0 | 12,0 | - |
| | | Камышанка 6 | Пар | -«- | -«- | 16 | 2,7 | 19,0 | 12,5 | - |

* Посев проводили комплексом «Берегиня» с монодисками.

Урожайность зерна озимой пшеницы в хозяйствах области в значительной степени зависела от климатической зоны, а также от технологических приемов выращивания, и варьировала от 2,0 т/га в сухостепной зоне на светло-каштановой почве до 5,0 т/га на южных черноземах. В среднем по зонам области получена урожайность зерна 3,6-3,7 т/га.

Высокая урожайность зерна 4,8 т/га с хорошим качеством (содержание клейковины 29%) получена в Урюпинском районе на обыкновенном черноземе у сорта Камышанка 6.

В подзоне южных черноземов максимальная урожайность 5,0 т/га получена в Алексеевском районе в хозяйстве А.В. Зубарева, где применяли отвальную вспашку и вносили весной удобрения. В то же время, в этой же зоне (Даниловский район) у более интенсивного сорта Камышанка 5 урожайность снизилась до 2,8 т/га при минимальной обработке почвы и без применения удобрений. Опрыскивание растений биопрепаратами по листу (Кумылженский район, ООО «Савченко») способствовало увеличению урожайности у сорта Камышанка 5 до 3,4 т/га, но не повлияло на качество.

В сухостепной зоне каштановых почв наибольшая урожайность 4,7 т/га с хорошим качеством зерна (содержание клейковины 26,2-26,9%) получена у сортов Камышанка 4 и Камышанка 6 в ООО «Камышинское ОПХ», где предшественником был лен, посев проводили комплексом «Берегиня» с монодисками, без предварительной обработки почвы, в качестве удобрений вносили карбамид. В крестьянском хозяйстве А.А. Рыжкова при такой же технологии, но без применения удобрений урожайность снижалась до 3,2-3,5 т/га. При одинаковой

технологии выращивания озимой пшеницы в крестьянском хозяйстве А.В. Штепо (Калачевский район) урожайность сортов была различной от 4,1 т/га у сорта Камышанка 3 до 4,4 т/га у Камышанки 5.

В сухостепной зоне светло-каштановых почв большое значение имеет предшественник. На опытном поле НВНИИСХ при минимальной обработке почвы, по пару получено зерна 2,7 т/га, по предшественнику сафлор урожайность снизилась до 2,0 т/га.

На качество зерна в значительной степени оказало влияние наличие вредителей, в частности клопа черепашки. В отдельных хозяйствах содержание клейковины снизилось до 11-19%.

Литература:

1. Каталог селекционных достижений ФГБНУ НВНИИСХ // Волгоград. 2015. – 50с.

PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT SELECTED BY FGBNU NIISKH OF THE LOW VOLGA

Sukhareva Ye. P., PhD Sci. Agr., Balakshina V. I., PhD Sci. Biol. The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKH of the Low Volga)

The paper presents the data on productivity and grain quality of winter wheat, selected by NIISKH of the Low Volga, in the farms of the Volgograd region, notes that its mean productivity equaled 3.6-3.7 t/ha of grain of good quality in 2016. The varieties of Kamyshanka, Kamyshanka-3, Kamyshanka-4, Kamyshanka-5, Kamyshanka-6 showed sufficient hardiness, high heat- and drought-resistance, stable productivity even during extreme climatic years. Each variety requests the development and use of definite technologies according to the characteristics of the climatic zone and the farm capabilities.

Key words: winter wheat, yield, varieties.

УДК 631.411

ПРОБЛЕМА КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В СТЕПНЫХ И ПУСТЫННЫХ ЗОНАХ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

В.М. Кретинин, д. с.-х. н., alexkosh@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Представлены материалы по классификации лесных почв степных и пустынных зон Северной Евразии, предлагаются дополнения к действующей классификации почв СССР (1977 г.) и обсуждаемой

классификации почв России (2004 г.).

Ключевые слова: лесные почвы, классификация почв, степная зона, полупустынная зона, лесная подстилка.

В степной, сухостепной, полупустынной и пустынной природных зонах в местоположениях с дополнительным поверхностным и грунтовым увлажнением произрастают естественные леса: нагорные, байрачные, колковые, пойменные, тугаи. Они приурочены к пониженным геоморфологическим элементам (слабосточные водоразделы, балки, лощины, потяжины, поймы и берега рек, колки, склоны водоразделов, выходы на поверхность песчаных рухляковых горных пород, опок). В. А. Болдырев [1] изучал распространение лесных почв в Саратовском Правобережье и предложил классификационную систему почв, построенную на литолого-орographic-ической основе, но не назвал типы и подтипы почв.

Н. Н. Большев [2] и С. А. Владыченский [3] описали и провели название аллювиальных лугово-лесных почв. В последующем Э. А. Корнблум, Ф. Н. Козловский [6] дополнили список аллювиальных лесных почв. В. М. Кретинин [7] изучил генезис,

морфологическое строение, свойства лесных почв на юге Саратовской, в Волгоградской, Астраханской областях и предложил выделять аллювиальные лугово-лесные солончаковые почвы под тугаями Средней Азии.

В действующей классификации почв СССР (1977 г.) [4] и обсуждаемой классификации почв России (2004 г.) [5] не приведены лесные почвы, распространенные в степных пустынных зонах России, нуждающиеся в изучении генезиса и лесопригодности, картографировании, мелиорации, лесоразведении.

Материалы и методика исследований.

Исследования проводили на территории Волгоградской и Астраханской областей. Под естественными лесами составляли паспорта почв. В паспорте почв указывали авторское название почвы, описывали растительность, геоморфологическую характеристику прилегающей к разрезу территории, физико-географическое районирование, географию-

ческие координаты разреза, расстояние эталонного объекта от объекта загрязнения, предлагали необходимые меры по сохранению эталонных объектов. Определяли экотип лесопригодности, описывали морфологическое строение почвенного разреза, отбирали образцы почв на анализ физических и химических свойств. Название почв обосновывали имеющимися классификациями почв [4, 5].

Результаты и их обсуждение.

Изученные нами лесные почвы характеризуются формированием биогеоценотическим горизонтом лесной подстилки, промывным типом водного режима почв, вымыванием водорастворимых солей, аккумуляцией органических и биофильных элементов в элювиальном горизонте, активным биологическим круговоротом в мощном корнеобитаемом слое азота и зольных элементов. Они формируются при совместном участии лесной и травянистой растительности. Долю их участия предлагаем выделять по степени проективного покрытия трав: менее 10% – лесная, 10-30% – луговато-лесная, более 30% – лугово-лесная.

Все исследуемые лесные экотипы характеризуются хорошей водообеспеченностью, промывным типом водного режима почв, в отличие от непромывного типа на вершине и склоне водораздела под степной растительностью. Профиль почв почвообразующих и подстилающих пород не содержит водорастворимых солей. На поверхности почвы формируется биогеоценотический горизонт лесной подстилки, а под ней – мощный аккумулятивный горизонт А. Менее четко выражен иллювиальный горизонт, имеющий относительно темную окраску, постепенные переходы к почвообразующей породе.

Древесный тип растительности является основополагающим в образовании лесных почв, травянистый тип обычно не образует дернового горизонт. Тип лесной почвы принято называть лесо-черноземным в степной зоне и лесо-каштановым в сухостепной и полупустынной зонах. Подтипы лесных почв принято выделять по степени проективного покрытия травянистой растительности: лесной (< 10%), луговато-лесной (10-30%), лугово-лесной (> 30%).

Предлагается в классификациях 1977 и 2004 гг. дополнить список почв некоторыми типами и подтипами лесных почв (таблицы 1, 2).

Лесные почвы на юге России слабо изучены, нет данных по составу гумуса, валовых и биофильных элементов, не изучены почвенные режимы, генезис и продуктивность почв. Картографирование лесных почв не может проводиться без их классификации. Поэтому все критические и конструктивные замечания будут полезны для решения поставленной задачи.

В лесном почвоведении проблема изучения лесных почв в степных зонах европейской и азиатской территории России и соседних зарубежных стран (Казахстан, Украина) и составление классификации лесных почв под естественными лесами остаются актуальными.

Заключение.

Таким образом, предлагается дополнить действующую классификацию почв СССР 1977 г. новыми типами и подтипами лесных почв, вводятся названия типов и подтипов лесных почв в обсуждаемой классификации почв России 2004 г.

Таблица 1 – Классификация лесных почв в степной и пустынной зонах России (в дополнение к классификации почв СССР 1977 г.)

| Тип | Подтип | Местоположение |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лесо-черноземный | Лесо-черноземный | Нагорные леса степной зоны (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок) |
| | Луговато-лесочерноземный | |
| | Лугово-лесочерноземный | Днище балок степной зоны |
| | Луговато-лесочерноземный намытый | Выходы на поверхность горных пород (вершины и склоны водоразделов) |
| Лесо-каштановый | Лесо-каштановый | Нагорные леса сухостепной и полупустынной зон (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок) |
| | Луговато-лесокаштановый | |
| | Луговато-лесокаштановый намытый | Днище балок сухостепной и полупустынной зон |
| | Луговато-лесокаштановый неполно развитый | Выходы на поверхность горных пород (вершины и склоны водоразделов) |
| Лесо-илватно-болотный | Лесо-илватно-болотный | Ольшаники байрачных лесов |
| Солоди | Луговато-лесные солоди | Слабосточные и бессточные древнеаллювиальные понижения, суффозионные воронки |
| Аллювиальные насыщенные слоистые лесные примитивные | Аллювиальные насыщенные слоистые лесные примитивные | Прирусловая пойма, кратковременные и подтопляемые бугристые пески |
| Аллювиальные насыщенные светлоцветные лесные | Аллювиальные насыщенные слоистые луговато-лесные | Вершина и склоны грив центральной поймы |
| Аллювиальные насыщенные слоистые темноцветные лесные | Аллювиальные насыщенные слоистые темно-цветные луговато-лесные | Межгивные понижения центральной поймы |
| Аллювиальные болотные иловато-гле-евые лесные | Аллювиальные болотные иловато-гле-евые лесные | Понижения притеррасной поймы длительно затопляемые, ольшаники |
| Аллювиально-золотые лесные | Аллювиально-золотые лугово-лесные дерново-песчаные | Днище колков Арчединско-Донских песков |

Таблица 2 – Классификация лесных почв в степной и пустынной зонах России (в дополнение к классификации почв России 2004 г.)

| Ствол | Отдел | Тип | Подтип | Местоположение |
|----------------|-----------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Постлютигенные | Аккумулятивно-луговые | Лесо-черноземные AU(Ca)-BCA | Лесные O-AU, луговато-лесные OW-AU, лугово-лесные W(O)-AU | Нагорные леса степной зоны |
| | | | Луговато-лесные черноземные слоистые | Днища байрачных лесов степной зоны |
| | | | Луговато-лесные черноземные намытые иловато-глеевые OW темногумусные | Ольшаники на днище байрачных лесов |
| | | Лесо-каштановые AU(-Ca)-BMK(Ca BCA) | Лесные O-AU, луговато-лесные OW-AU, лугово-лесные W(O)-AU | Нагорные леса сухостепной и полупустынной зон |
| | | | Луговато-лесные каштановые намытые слоистые | Днища байрачных лесов |
| | | | Лугово-лесные каштановые намытые иловато-глеевые темногумусные | Ольшаники на днище байрачных лесов |
| Синлютигенные | Слаборазвитые | Аллювиальные слоистые W-C ⁻ | Лесные | Прирусловая пойма высокого уровня, подтопленные на бугристых песках |
| Синлютигенные | Слаборазвитые | Аллювиально-золотые W-C ^m | Лугово-лесные дерново-песчаные | Арчединско-Донские пески, днище колков |
| | | Проллювиальные W-C ^m | Луговато-лесные черноземные и каштановые | Вершина и склон водораздела, выходы на поверхность горных пород |
| | Аллювиальные | Аллювиальные светлогумусовые AU-C ⁻ | Лесные, лугово-лесные | Вершины и склоны грив центральной поймы |
| | | Аллювиальные темногумусовые AU-C ⁻ | Лесные, луговато-лесные, лугово-лесные | Межгивные понижения центральной поймы |
| | | Аллювиальные болотные иловато-глеевые H-9 | Лесные | Понижения прирусловой поймы длительного затопления |

Примечание. AU(Ca)-BCA – темногумусовые аккумулятивно-карбонатные, AU(Ca)-BMK(Ca) – темногумусовые; каштановые метаморфические, AU – темногумусовые, W – органические слаборазвитые, AU – светлогумусовые, H-9 – иловато-глеевые почвы, C – рыхлые почвообразующие породы, O – подстилка.

Литература:

1. Болдырев В. А. Естественные леса Саратовского Побережья. Эколого-ценотический очерк. – Саратов: СГУ, 2005. – 92 с.
2. Большев Н. Н. Почвы // Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. – М.: МГУ, 1962. – 57 с.
3. Владыченский С. А. Генезис почв Волго-Ахтубинской поймы и Волжской дельты // Почвоведение. – 1954. – № 9. – С. 34-45.
4. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
5. Классификация почв России. – М.: 2004. – 300 с.
6. Корнблум Э. А., Козловский Ф. Н. О классификации почв Волго-Ахтубинской поймы // Почвоведение. – 1964. – № 2. – С. 32-45.
7. Кретинин В. М. Естественные леса и почвы Нижнего Поволжья. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – 120 с.

PROBLEM OF CLASSIFICATION OF FOREST SOILS IN STEPPE AND DESERT ZONES OF THE NORTHERN EURASIA

Kretinin V. M., Dr. Sci. Agr., alexkosh@mail.ru

Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper presents material for classification of forest soils in steppe and desert zones of the Northern Eurasia, suggests additions to the valid classification of soils of the USSR (1977) and the classification of soils of Russia that is being currently discussed (2004).

Key words: forest soils, classification of soils, steppe zone, semi-desert zone, forest litter.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ В АГРОЛЕСОЛАНДШАФТАХ СУХИХ СТЕПЕЙ

А. М. Пугачёва, к. с.-х. н., nig-1@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Определены закономерности формирования ряда флористических показателей вторичных фитоценозов в агролесоландшафтах сухих степей с помощью метода дисперсионного анализа. Выявлено, что следующие показатели: число видов и родов, число видов в 10 ведущих семействах, процент

однодольных от общего числа цветковых растений – имеют максимальную зависимость от куртинных защитных насаждений (81-98%).

Ключевые слова: агролесоландшафт, куртинные защитные насаждения, растительные сообщества, залежные земли, флора, сухие степи.

Сухие степи занимают в России площадь 28 млн. га [4]. В европейской России они не образуют сплошной полосы, а представляет собой три обособленных района: заволжский, задонский и причерноморский [1]. Объект исследований расположен на территории задонского района сухих степей, целинный покров которых, по Г. Н. Высоцкому, представлен узколиственным и серым ковыльником. По В. В. Алехину, на этих территориях произрастали южные ковыльные бескрайние степи, Е. М. Лавренко характеризовал их как сухостепные, дерновиннозлаковые. Уникальность территории сухих степей связана в первую очередь с климатическими характеристиками. Присутствие в травостое данных территорий в качестве содоминантов ксерофильных полукустарничков, которые при движении в сторону пустынь занимают в фитоценозах уже доминирующие позиции, объясняется общим количеством поступающих осадков, спецификой их распределения по сезонам вегетации, показателями испаряемости и влажности воздуха. Угроза исчезновения степного биота требует детального изучения возможных путей его восстановления. Одним из них является зарастание залежей, площадь которых в Российской Федерации по последним данным составляет 35 млн. га [2]. По мнению И. Э. Смелянского, залежные земли являются главным территориальным резервом восстановления степного биота в России [7]. Исследования проводились на старовозрастных залежах (24 года) в агролесоландшафтах сухих степей. Изучалось влияние искусственных защитных насаждений, неотъемлемой составной части современных агролесоландшафтов, на восстановление видового состава растительных сообществ на залежах прилегающих территорий. Результаты сравнительного изучения видового богатства флоры известны с первой половины прошлого века. основоположни-

ком сравнительной флористики считается Альфонс Декандоль, который доказал, что флора различных географических районов должна служить объектом сравнительно-флористических исследований. Несмотря на имеющиеся данные по вариативности флористических показателей по зональной принадлежности, сведения по выявленным зависимостям в пределах конкретного ландшафта практически отсутствуют. Этим обусловлено данное исследование, целью которого явилось выявление степени влияния фактора искусственных лесных (куртинных) насаждений на формирование некоторых параметров флор растительных сообществ прилегающих территорий в агролесоландшафтах сухих степей.

Материалы и методика исследований. Дисперсионный однофакторный анализ, используемый в данной работе, позволил установить долю влияния куртинных насаждений (как фактора) на флористические показатели растительных сообществ, которые определялись в процентах величиной η_x^2 , а также долю влияния неучтенных факторов, определяемых величиной η_z^2 . Градациями фактора являлась удаленность от насаждений. Пробные площадки размещались на расстоянии 30, 60, 90 и 120 м, по 10 площадок на каждом варианте с 2008 по 2015 гг. Достоверность полученных результатов оценивалась критерием Фишера F [5]. При изучении влияния насаждений на флору прилегающих территорий проанализированы 10 показателей по Шмидту [6].

Результаты и их обсуждение. На основе проведенных ранее геоботанических исследований растительных сообществ методом пробных площадок составлены флористические списки и выявлены 114 видов высших сосудистых растений [3, 6]. Посредством их унификации рассчитаны флористические показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры флоры пробных площадок на залежах по грациям фактора (удаленность)

| Параметр | Градация фактора | | | |
|----------------------------------------------------------|------------------|---------|---------|---------|
| | 30 м | 60 м | 90 м | 120 м |
| Число: видов | 86,0 | 89,0 | 75,0 | 74,0 |
| родов | 71,0 | 72,0 | 62,0 | 62,0 |
| семейств | 25,0 | 25,0 | 21,0 | 23,0 |
| Среднее число: видов в семействе | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 3,2 |
| родов в семействе | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 2,6 |
| видов в роде | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Процент: однодольных от числа цветковых | 2,3 | 8,9 | 30,6 | 32,4 |
| спайнолепестных от числа двудольных | 15,1 | 13,5 | 9,3 | 4,1 |
| видов в 10 ведущих семействах | 78,2 | 79,9 | 85,7 | 85,8 |
| Отношение числа видов семейств <i>Asteraceae/Poaceae</i> | 7,3/1,0 | 2,6/1,0 | 1,0/1,4 | 1,0/1,6 |

Такие показатели флористического богатства, как число видов, родов и семейств уменьшаются по направлению от куртинных насаждений 5Н 20Н. С этим связаны разные стадии сукцессионных смен на вариантах разной удаленности от насаждений. При удалении от насаждений уменьшается общее число видов при изменении видового состава растительных сообществ. Вариант вблизи насаждений (30 м) характеризуется бурьянистой стадией зарастания. Более продвинутой сукцессионная стадия - рыхлодерновинная с признаками плотной дерновинной - наблюдается на расстоянии 120 м от насаждений. С этим связан и увеличивающийся по мере удаления от насаждений процент (с 2 до 32) присутствия в составе растительных сообществ однодольных от числа

цветковых растений.

В данных исследованиях класс однодольных представлен семейством Poaceae и однократно семейством Cyperaceae видом *Carex melanostachya* M. Bieb. Ex Willd. Виды семейства Poaceae занимают доминирующие позиции в коренных степных ценозах. В наших исследованиях они представлены видами *Stipa lessingiana* Trin. et Rup., *Festuca valesiaca* L., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Stipa capillata* L., *Koeleria gracilis* Pers. и др.

При статистической обработке данных определен тренд повышения процентного содержания однодольных от числа цветковых в растительных сообществах по грациям фактора. Коэффициент аппроксимации составил $R^2 = 0,9035$ (рисунок 1).

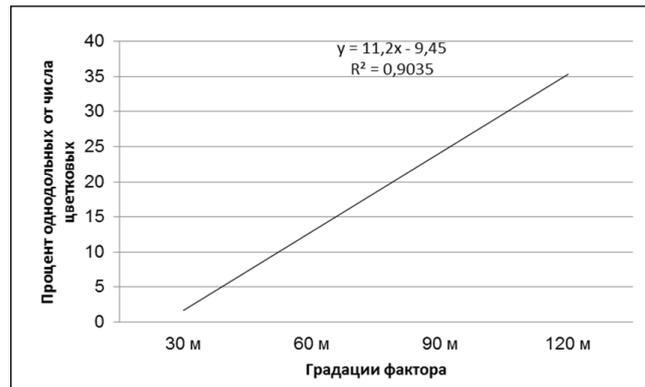


Рисунок 1 – Тренд содержания однодольных от числа цветковых в растительных сообществах по грациям фактора

Разные стадии зарастания на объектах исследований объясняют и меняющееся по мере удаленности от насаждений соотношение видов семейств Asteraceae к Poaceae.

Дисперсионный анализ позволил выявить долю

изменчивости исследуемых параметров флоры под влиянием фактора куртинных насаждений. В таблице 2 представлены результаты анализа 10 однофакторных дисперсионных комплексов (по числу учитываемых параметров).

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа по формированию флористических показателей в зависимости от фактора куртинных насаждений с учетом граций фактора

| Показатель | Число | | | Среднее число видов | | | Процент | | | Отношение числа видов семейств <i>Asteraceae</i> / <i>Poaceae</i> |
|---------------------------|--------|--------|----------|---------------------|-------------|--------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| | видов | родов | семейств | в семействе | в семействе | в роде | однодольных от числа цветковых | спайнолепестных от числа двудольных | видов в 10 ведущих семействах | |
| r-1 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| n-r | 14,00 | 17,00 | 13,00 | 19,00 | 21,00 | 18,00 | 13,00 | 17,00 | 17,00 | 20,00 |
| C_y | 922,00 | 586,30 | 67,10 | 1,52 | 1,37 | 0,67 | 2861,12 | 381,50 | 236,20 | 617,60 |
| C_x | 748,00 | 476,10 | 47,50 | 0,50 | 0,20 | 0,02 | 2861,12 | 379,80 | 233,20 | 138,20 |
| C_z | 174,00 | 110,20 | 19,60 | 1,02 | 1,17 | 0,65 | 2,42 | 1,50 | 3,00 | 479,40 |
| σ_x^2 | 249,00 | 158,70 | 15,80 | 0,16 | 0,06 | 0,006 | 953,70 | 126,60 | 77,70 | 46,00 |
| σ_z^2 | 12,40 | 6,40 | 1,50 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,18 | 0,10 | 0,17 | 23,90 |
| η_x^2 | 0,81 | 0,81 | 0,71 | 0,33 | 0,15 | 0,02 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,22 |
| η_z^2 | 0,19 | 0,19 | 0,29 | 0,68 | 0,85 | 0,97 | 0 | 0,01 | 0,02 | 0,78 |
| F | 19,30 | 24,70 | 10,30 | 3,20 | 1,20 | 0,20 | 5083,80 | 1260,00 | 435,20 | 1,90 |
| Fst = (3,24 – 5,29 – 9,0) | | | | | | | | | | |

Заключение, выводы. Анализ показателей флористического богатства позволяет сделать вывод, что влияние куртинных насаждений сказывается в большей степени на число видов и родов. Изучаемый фактор ответственен за 81% их изменчивости. Меньшее влияние насаждения оказывают на число семейств – 71%. Слабую, но достоверную зависимость от изучаемого фактора в 33% обнаруживает показатель среднего числа видов в семействе. Число видов в 10 ведущих семействах и количество спайнолепестных зависит от насаждений на 99-98%.

Достоверная зависимость от удаленности от куртинных насаждений наблюдается у показателя процентного содержанию однодольных от числа цветковых растений в растительных сообществах.

Этот важный показатель характеризует выявленные ранее различия в стадиях зарастания залежей в зависимости от удаленности от насаждений. Увеличивающийся процент однодольных с 2,3 до 32,4% по градациям фактора характеризует удаленные растительные сообщества как приближающиеся к терминальной стадии развития. Однодольные являются ведущим классом в коренных степных климаксовых ценозах, что характеризует изучаемые фитоценозы удаленных объектов как вторичную целину.

Таким образом, дисперсионный анализ показал достоверную зависимость ряда флористических показателей в растительных сообществах от фактора куртинных насаждений. Показатели: число видов, родов, число видов в 10 ведущих семействах, количество спайнолепестных, процент однодольных от числа цветковых растений в растительных сообществах – обнаруживают максимальную зависимость, составляющую 81-98%.

Литература:

1. Высоцкий Г. Н. Ергеня: Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике. – 1915. – № 6. – С. 1113-1436.

2. Иванов А. Л. Рациональное использование и охрана земельных (почвенных) ресурсов Российской Федерации // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 1. – С. 7-10.

3. Кулик К. Н., Пугачёва А. М. Структура растительных сообществ залежных земель в системе куртинных защитных лесных насаждений в сухих степях // Аридные экосистемы. – 2016. – Т. 22. – № 1(66). – С. 77-85.

4. Орлов Д. С., Бирюкова О. Н. Запасы углерода органических соединений в почвах Российской Федерации // Почвоведение. – 1995. – № 1. – С. 21-32.

5. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Издательство Московского университета, 1970. – 367 с.

6. Пугачёва А. М. Влияние нелинейной агролесомелиорации на восстановление степных ценозов на старовозрастных залежах // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию создания ВНИАЛМИ, Волгоград, 19-23 сент. 2016 г. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – С. 217-221.

7. Смелянский И. Э. Сколько в степном регионе России залежей // Степной бюллетень. – 2012. – № 36. – С. 4-7.

8. Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1980. – 176 с.

REGULARITIES OF RECONSTRUCTION OF PHYTOCENOSIS IN AGROFOREST LANDSCAPES OF DRY STEPPE

Pugacheva A. M., PhD Sci. Agr. nir-1@mail.ru – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration And Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper determines the regularities of forming of a number of floristic indices of secondary phytocenosis in agroforest landscapes of dry steppe with the use of the method of disperse analysis; reveals that the following indices: number of species and genus, number of species of 10 principle families, percentage of monocotyledonous in the total number of phanerogamous plants – show the maximum dependence on parterre protective forestations.

Key words: agroforest landscape, parterre protective forestations, vegetative associations, fallow lands, flora, dry steppes.

УДК 634.93:519.24

ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МЕТОДИКЕ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ

О. В. Рулева, д. с.-х. н., bifu@mail.ru, Н. Н. Овечко, nno193@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Разработана методика по отбору образцов растений на основе математического моделирования и полевых исследований в Николаевском районе Волгоградской области на озимой пшенице. Проведен дисперсионный анализ достоверности полу-

ченных данных и оценка совокупностей по t-критерию Стьюдента.

Ключевые слова: математическое моделирование, нормальное распределение, агроценоз озимой пшеницы, малая выборка, влияние лесных полос.

Для повышения урожая сельскохозяйственных культур необходим мониторинг состояния растений с отбором образцов на разных фазах развития либо на элиминированной стадии урожая. Задачей полевого опыта, лежащего в основе мониторинга, является установление различий между вариантами, количественная оценка влияния факторов, условий и приемов возделывания на урожай растений [3]. Метод площадок, как один из способов учета урожая, предполагает работу с большим количеством выборок, достигающим от 200 до 300 случайно отобранных растений, что не всегда возможно в рыночных условиях, так как это ведет к повышению себестоимости продукции. Следовательно, возникает необходимость в разработке новой методики полевого опыта.

Материалы и методика исследований.

Исследования для разработки методики по отбору образцов на основе математического моделирования были проведены в Николаевском районе Волгоградской области на озимой пшенице под защитой 2-3-рядных лесных полос (ЛП) из тополя гибридного на метровых площадках в течение трех лет. Количество стеблей варьировало от 250 до 600 шт. в зависимости от плотности посадки, всхожести, нормы высева и перезимовки растений. Поэтому на разных расстояниях от ЛП – 2,5-20 высот (Н) ЛП – по трансекте случайно было отобрано от 215 до 352 растений озимой пшеницы в фазу цветения.

Результаты и их обсуждение.

Согласно законам математического анализа, любую выборку растений необходимо оценить с

позиций распределений. Из теории вероятностей известно, что при любом типе распределения вариант «вероятность отклонения от основного закона нормального распределения», так называемое правило трех сигм, составляет менее либо равен $1/9$.

Исследованиями по динамике развития культур было выявлено, что морфометрические характеристики агроценозов сельскохозяйственных культур подчиняются этому закону, так как подавляющее большинство биологических признаков имеет симметричное распределение вариант, близкое нормальному [2, 7]. Т. е., принимая неизвестное распределение вариант за нормальное, можно ошибаться лишь в 11 случаях из 100 [4].

Было выявлено, что распределение стеблей озимой пшеницы на межполосном пространстве относится к нормальному непрерывного типа [6].

Точная форма этого распределения – характерная колоколообразная кривая – определяется только двумя параметрами: средней величиной (M) и стандартным отклонением (δ). Дисперсия – это центральный момент 2-го порядка; если 68% всех наблюдений лежит в диапазоне ± 1 стандартного отклонения от среднего, то ± 2 стандартных отклонений содержит 95% значений [1].

Следовательно, математически средние характеристики растений из малой выборки будут достоверны по значимости растениям из случайно выбранных большой выборки. По отобраным в поле стеблям озимой пшеницы на стадии восковой спелости были построены гистограммы распределения высот стеблей пшеницы на разных расстояниях от ЛП, которые представлены на рис. 1.

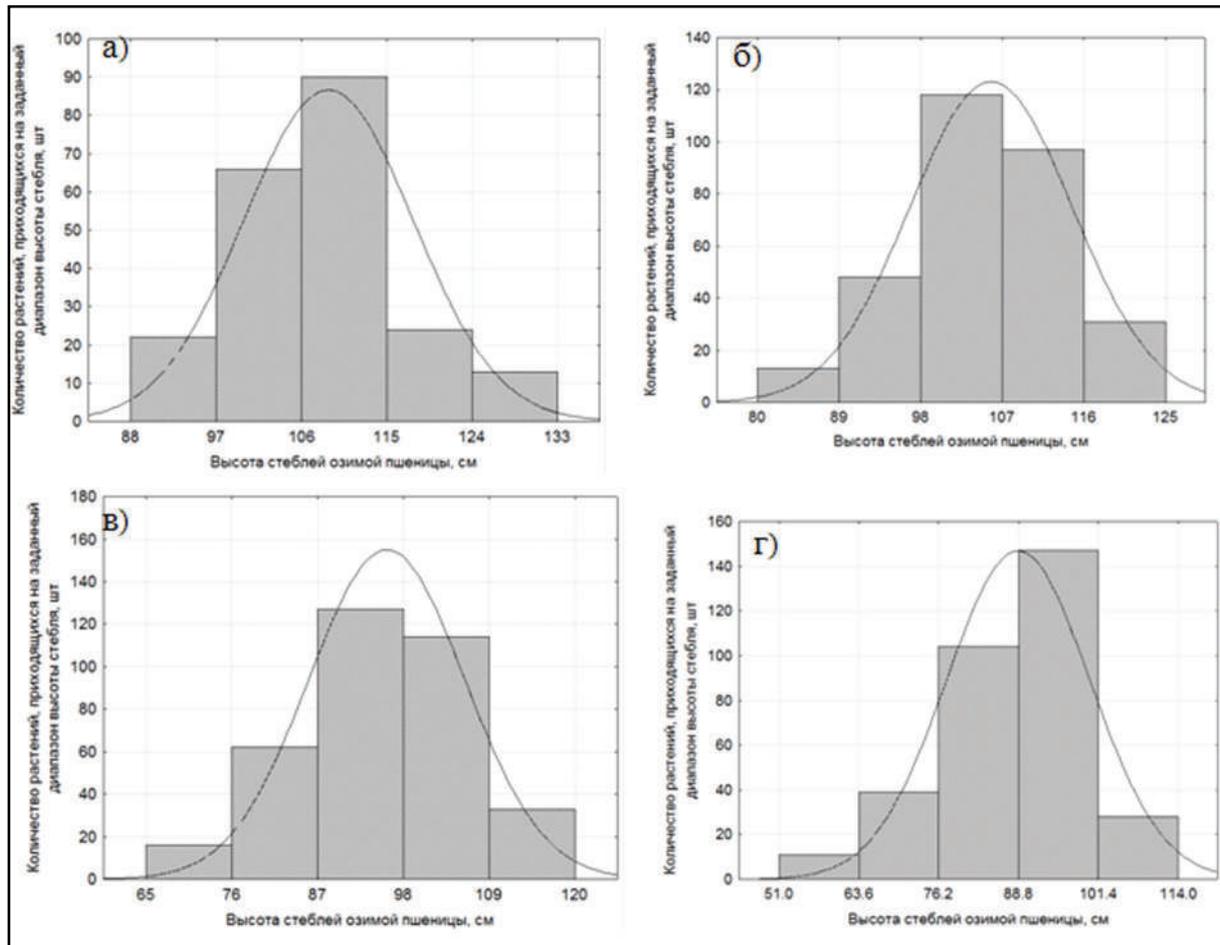


Рисунок 1 – Распределение высоты стеблей озимой пшеницы на разных расстояниях от лесной полосы (а – 2,5Н; б – 5Н; в – 10Н; г – 20Н)

Анализ гистограмм показал, что средняя высота стеблей в наших исследованиях равна для 2,5Н – 109 см; 5Н – 106; 10Н – 96; 20Н – 89 см; среднее квадратическое отклонение (дисперсия) – 79,4; 80,3; 99,3; 126,8; стандартное отклонение – 8,93; 8,96; 9,97; 11,30; мода 110; 110; 105; 95 соответственно. Таким образом, действительно математически средние характеристик растений из малой выборки достоверны по значимости растениям, случайно выбранным из большой выборки. Для дальнейшего анализа строится гистограмма по малой выборке из математически средних частот большой генеральной совокупности с доверительным интервалом $\pm 95\%$. Поскольку выборка из стеблей пшеницы построена на основе закона нормального распре-

деления, то для проверки различий между генеральной совокупностью и малой выборкой более значимы параметрические критерии оценки совокупностей, одним из которых является t-критерий Стьюдента. Закон t-распределения служит основой теории малой выборки, которая характеризует распределение выборочных средних в нормально распределяющейся совокупности в зависимости от объема выборки [5].

Принимая за основу H_0 -гипотезу, что между характеристиками стеблей из двух разных выборок нет различий, фактически получаем величину критерия $t_{ст}$, которая должна быть меньше критического ($t_{кр} = 1,97$) для принятого уровня значимости ($P = 0,05$) (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка совокупностей большой и малой выборок по критерию Стьюдента

| Расстояние от ЛП, Н | Распределение Стьюдента | |
|---------------------|-------------------------|---------------|
| | большая выборка | малая выборка |
| 2,5 | 2,64E-190 | 2,97E-19 |
| 5,0 | 4,75E-172 | 3,73E-19 |
| 10,0 | 9,84E-165 | 1,09E-18 |
| 20,0 | 7,61E-179 | 3,55E-18 |

Сравнительный анализ двух выборок стеблей озимой пшеницы для расстояний 2,5-20Н по двухвыборочному t-тесту с различными дисперсиями показал, что принимаемая гипотеза верна и достоверных различий между выборками нет: $t_{2,5Н} = -1,41$; $t_{5Н} = -3,57$; $t_{10Н} = -5,61$; $t_{20Н} = -3,21$; $t_{2,5-20Н} < t_{кр}$ (таблица 2). Проведенный математический анализ позволяет доказать достоверность отбора 10-15 растений

по трансекте на разных расстояниях от ЛП. В лабораторных условиях по гистограмме распределения либо из статистической оценки большой выборки определяются модальные растения либо математически средние растения. После этого в поле возможен отбор 10-15 растений, соответствующих средним либо соотнесенных по величине с модальными.

Таблица 2 – Показатели двухвыборочного t-теста с различными дисперсиями

| Характеристика t-теста | Большая/малая выборки | | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------|
| | 2,5Н | 5Н | 10Н | 20Н |
| Среднее | 108,26/107,38 | 105,61/105,48 | 95,69/96,75 | 88,53/88,67 |
| Дисперсия | 133,06/0,26 | 80,34/0,71 | 99,34/0,42 | 126,79/2,11 |
| Наблюдения | 215,00/13,00 | 307,00/54,00 | 352,00/28,00 | 329,00/36,00 |
| Гипотетическая разность средних | 2,00/- | 2,00/- | 2,00 | 2,00 |
| df | 224,00/- | 333,00/- | 375,00 | 358,00 |
| t-статистика | -1,4/-1 | -3,57/- | -5,61 | -3,21 |
| P(T < t) одностороннее | 0,08/- | 0/- | 0 | 0 |
| t критическое одностороннее | 1,65/- | 1,65/- | 1,65 | 1,65 |
| P(T < t) двухстороннее | 0,16/- | 0/- | 0 | 0 |
| t критическое двустороннее | 1,97/- | 1,97/- | 1,97 | 1,97 |

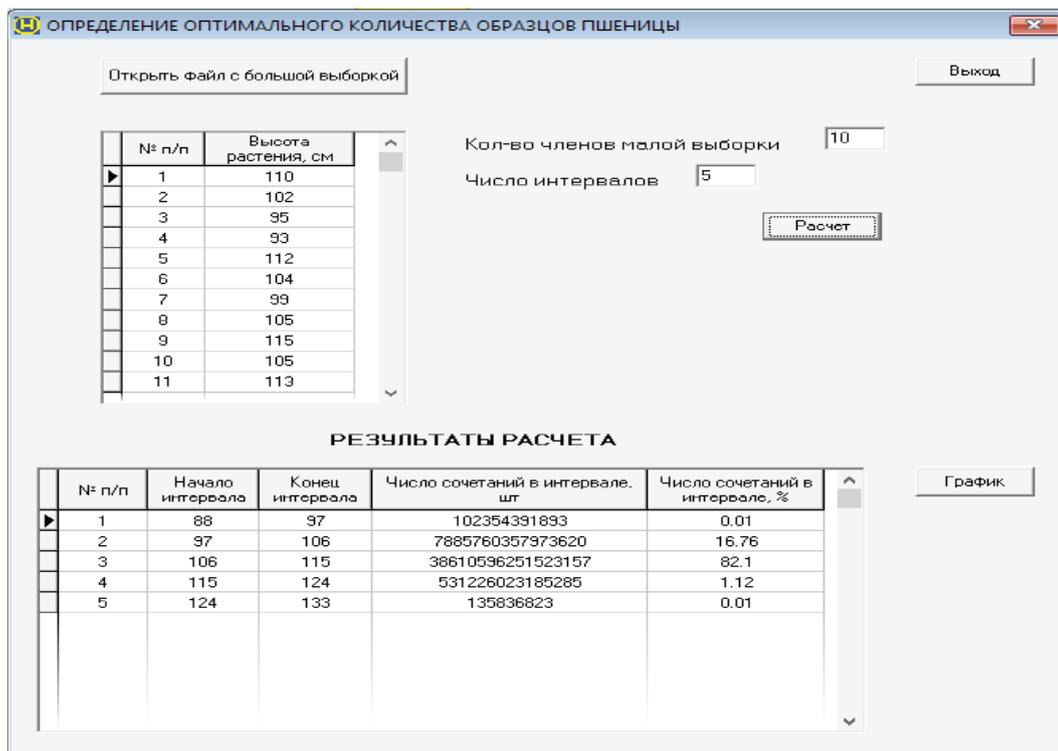


Рисунок 2 – Окно ввода исходных данных и вывода результатов расчета оптимального количества членов малой выборки пшеницы

По разработанной методике была написана программа для ЭВМ «Определение оптимального количества образцов пшеницы по главным стеблям в защищенных агрофитоценозах», на которую было получено свидетельство о государственной регистрации №2016662088 [8].

В программе проводится анализ большой выборки растительных образцов пшеницы (до 400 шт.) в защищенном агроценозе. По фактическим данным высоты растений, полученным в поле, и заданному размеру малой выборки рассчитывается вероятность распределения количества образцов, подчиняющихся закону нормального распределения (рисунок 2). По полученным данным строятся графики распределения высоты стеблей на разных высотах от ЛП (рисунок 3).

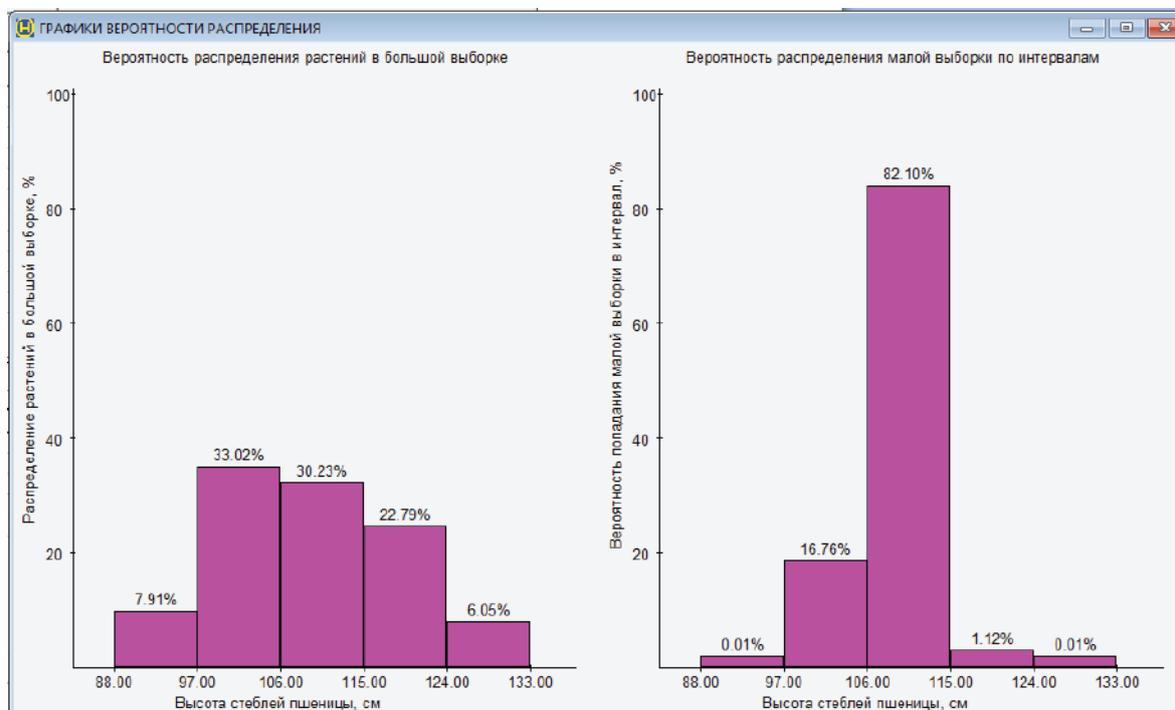


Рисунок 3 – Окно вывода гистограммы нормального распределения высоты стеблей пшеницы

Заключение, выводы.

Нашими исследованиями по динамике развития культур было выявлено, что морфометрические характеристики агроценоза озимой пшеницы подчиняются закону нормального распределения. Были рассчитаны дисперсии, квадратические отклонения и моды, подтверждающие достоверность средних стеблей пшеницы из малой выборки случайно выбранных большой выборки. Проведенный анализ позволил доказать достоверность отбора 10-15 средних растений на стадии восковой спелости из малой выборки. В качестве альтернативы была разработана программа для ЭВМ, позволяющая работать с большими выборками (до 400 растений) для случайно выбранных растений защищенных агрофитоценозов.

Литература:

1. Герасимов Ю. Ю., Хлюстов В. К. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ: применение в лесоводстве и экологии: уч. для лесных вузов. – М.: МГУЛ, 2001. – 260 с.
2. Гойса Н. И., Рогаченко А. Д. О методике определения фенометрических и радиационных характеристик посевов кукурузы // Сб. тр. УкрНИГМИ. – 1969. – Вып. 84. – С. 83-93.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 7 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биолог.

спец. вузов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

6. Рулева О. В. Биопродуктивность орошаемых агролесоландшафтов юга европейской России: автореф. дис. ... д. с.-х. н. – Волгоград, 2005. – 48 с.

7. Рулева О. В. Теоретическо-методологическая оценка влияния лесных полос на биологическую продуктивность сельскохозяйственных культур в орошаемых агролесоландшафтах // Аграрный научный журнал. – 2006. – № 6. – С. 62.

8. Рулева О. В., Овечко Н. Н. Определение оптимального количества образцов пшеницы по главным стеблям в защищенных агрофитоценозах // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2016662088. № 11. – 2016. – 1 с.

IMPORTANCE OF MATHEMATICAL MODELING FOR THE PROCEDURE OF WHEAT SAMPLING

Ruleva O. V., Dr. Sci. Agr., bifu@mail.ru, **Ovechko N. N.**

nno193@mail.ru – Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper considers the procedure of plants sampling based on the mathematical modeling and describes field tests with winter wheat in Nikolayevsky district of the Volgograd region, presents the analysis of variance of reliability of the developed data and the estimation of a set by the Student's t-criterion.

Key words: mathematical modeling, normal distribution, winter wheat agroecology, small sampling, influence of forest belts.

УДК 631.9

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ ПО ДАННЫМ LANDSAT И MODIS

С. С. Шинкаренко, к. с.-х. н. – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Рассматривается возможность использования данных о сгоревших площадях MCD45A1 и тепловых аномалиях MOD14A1. Анализ продуктов MODIS и визуальное дешифрирование степных пожаров по снимкам Landsat показали, что MCD45A1 в сред-

нем охватывает только 40% сгоревших площадей. Данные MOD14A1 позволяют более адекватно производить дешифрирование гарей.

Ключевые слова: ландшафтные пожары, MODIS, Landsat, ГИС

Периодические степные пожары характерны для степной зоны и могут быть определены как локальный экзогенный фактор среды формирования степной растительности [2]. Пожары могут возникать как по вине человека, так и по естественным причинам. Наибольшее деструктивное действие на фитоценозы оказывают летние пожары. После палов во второй половине лета продуктивность степных и сухостепных фитоценозов снижается вдвое, растительные сообщества угнетены и на следующий год [4, 5, 6], как показывает опыт идентификации сгоревших площадей, продукты MODIS и автоматизированные системы мониторинга [1, 3]. По этой причине основой для работы послужили спутниковые снимки Landsat; данные о сгоревших площадях MODIS использовались для дополнительной верификации при дешифрировании космоснимков. Для применения данных о пожарах MODIS необходимо определить их адекватность. Сравнение площадей согласно визуальному дешифрированию и данных MCD45A1 на примере Астраханской обл.

является целью данного исследования.

Материалы и методика исследований. В работе использованы материалы спектрорадиометра MODIS – продукты MCD45A1 и MOD14A1, содержащие данные об активных очагах горения и уже сгоревших территориях. Данные поставляются в синусоидальной проекции в формате hdf. На первом этапе была осуществлена конвертация в GeoTIFF с одновременным перепроецированием в проекцию UTM средствами Modis Reprojection Tool. Последующая векторизация и геоинформационная обработка данных осуществлялась в среде QGIS 2.18. Динамика пожаров оценивалась за период 1997-2016 гг. Даты спутниковых снимков Landsat подбирались исходя из сезонной динамики степных пожаров согласно MOD14A1

Результаты и обсуждение. В результате работ по дешифрированию космоснимков Landsat получена серия векторных слоев, отображающих пространственное и временное распределение степных пожаров в Астраханской обл.

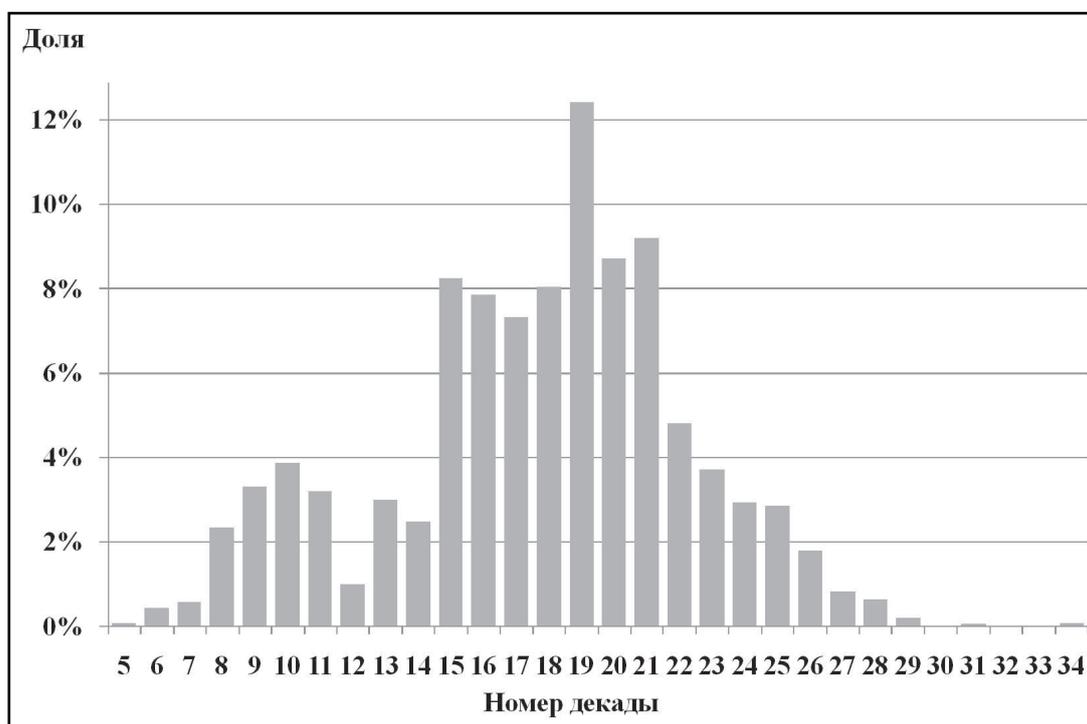


Рисунок 1 – Сезонное распределение очагов активного горения по данным MOD14A1

На рисунке 1 представлена гистограмма распределения активных очагов горения по декадам с 2001 по 2016 гг. Наибольшая доля очагов степных пожаров приходится на летние месяцы, с ярко выраженным пиком во второй декаде июля. В это время в регионе устанавливаются максимальные температуры, минимум осадков, что приводит к легкой

воспламеняемости накопленной за счет весенней вегетации мортмассы.

Дешифрирование снимков Landsat 5, 7, 8 и анализ данных MODIS позволили получить карты распространения степных пожаров в Астраханской обл. и рассчитать площади гарей (рисунок 2).

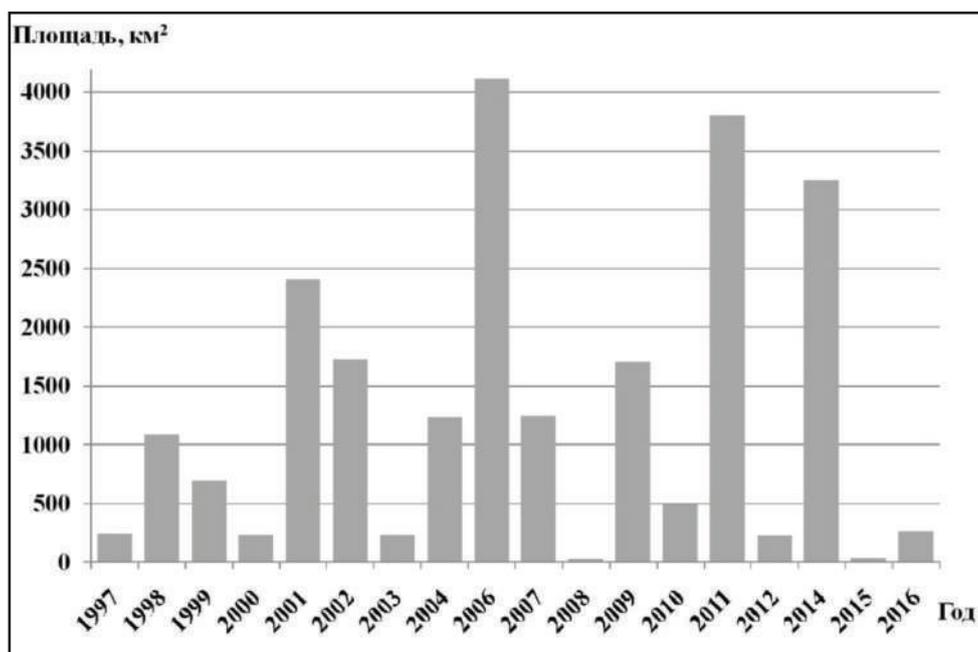


Рисунок 2 – Площади степных пожаров в Астраханской области

Наиболее масштабные пожары зафиксированы в 2006, 2011 и 2014 гг., в каждый из которых огнем было пройдено свыше 3000 км² зональных ландшафтов. Сопоставление площадей гарей, рассчитанных по снимкам Landsat и данных MCD45A1, показало, что вторые дают ошибку 30-70% и в среднем отражают только 40% гарей.

В разработанной на базе полученных тематических карт геоинформационной системе рассчитаны площади и количество возгораний в каждом исследуемом году (таблица 1).

Таблица 1 – Площади степных пожаров в Астраханской области в 1997-2016 гг.

| Год | Количество очагов возгораний | Средняя площадь очагов пожаров, км ² |
|------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1997 | 9 | 26,61 |
| 1998 | 18 | 60,46 |
| 1999 | 16 | 43,48 |
| 2000 | 1 | 154,30 |
| 2001 | 31 | 77,68 |
| 2002 | 120 | 13,21 |
| 2003 | 8 | 108,86 |
| 2004 | 8 | 15,22 |
| 2006 | 107 | 35,52 |
| 2007 | 20 | 34,72 |
| 2008 | 5 | 5,52 |
| 2009 | 5 | 339,53 |
| 2010 | 22 | 27,01 |
| 2011 | 23 | 154,90 |
| 2012 | 13 | 17,09 |
| 2014 | 45 | 69,93 |
| 2015 | 1 | 34,58 |
| 2016 | 20 | 10,77 |

В 2005 и 2013 гг. не отмечены очаги пожаров площадью более 0,5 км². В 2006, 2011 и 2014 гг. произошли

самые масштабные пожары, в эти годы растительность сгорела на площадях 3800,50; 3562,75 и 3146,75 км² соответственно. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что общие площади пожаров не зависят от количества очагов, а определяются удаленностью от населенных пунктов и ферм, текущим состоянием растительности и наличием естественных или искусственных препятствий на пути следования огня.

В таблице 2 приведены данные повторяемости степных пожаров в Астраханской обл. Половина всех пожаров затронула территорию единожды, на четверти площади случилось два пожара, трижды пожары за годы исследований случились на 17,2% территории.

Таблица 2 – Повторяемость степных пожаров на территории Астраханской области

| Кол-во лет с пожарами | Доля в общей площади пожаров | Площадь, км ² | Доля в исследуемых ландшафтах |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | 49,95% | 5784,69 | 21,002% |
| 2 | 25,05% | 2900,59 | 10,531% |
| 3 | 17,21% | 1993,38 | 7,237% |
| 4 | 6,07% | 703,21 | 2,553% |
| 5 | 1,40% | 162,34 | 0,589% |
| 6 | 0,16% | 18,42 | 0,067% |
| 7 | 0,04% | 4,93 | 0,018% |
| 8 | 0,02% | 2,88 | 0,010% |
| 9 | 0,02% | 2,86 | 0,010% |
| 10 | 0,02% | 2,29 | 0,008% |

Разработанные в ходе исследования картографические слои геоинформационной системы позволят более эффективно планировать противопожарные мероприятия, а также в полной мере оценить последствия степных пожаров в Астраханской обл.

Совмещение слоев, отражающих площади пожаров разных лет, позволяет определить длительности пирогенных сукцессий на 2017 г. на различных территориях - от 1 года до 20 лет. Проведение на

этих участках полевых геоботанических описаний позволит определить закономерности пирогенных сукцессий в зависимости от их длительности и гидротермических условий.

Заключение. В последние два десятилетия степные пожары участились по всему югу России [1, 3, 6]. Астраханская обл. не стала исключением - 42% территории зональных ландшафтов региона было подвержено палам за последние 20 лет.

Серия разработанных векторных слоев в полной мере позволяет оценить масштабы степных пожаров в Астраханской обл. Карта пространственно-временного распределения пожаров в зональных ландшафтах отражает не только закономерности пожарного режима региона, но и показывает территории с различной длительностью пирогенных сукцессий на них. Использование этих материалов в дальнейшей полевой работе позволит в полной мере отразить особенности пирогенных сукцессий в южной степной и северной пустынной зонах.

Литература:

1. Дубинин М.Ю., Луцкекина А.А., Раделоф Ф.К. Оценка современной динамики пожаров в аридных экосистемах по материалам космической съемки (на примере Черных земель) // Аридные экосистемы. – 2010. – Т. 6. – № 3. – С. 5-16.
2. Ильина В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров / В.Н. Ильина // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. – Т. 20. – № 2. – С. 4-30.
3. Павлейчик В.М. Проблемы изучения степных пожаров (анализ результатов автоматизированного и визу-

ального дешифрирования космических изображений) // Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума. – Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», – 2015. – С. 603-608.

4. Попов А.В. Степные пожары и сохранение биоразнообразия ООПТ Северного Прикаспия // Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем. Материалы международной конференции. – 2004. – С. 152-153.

5. Рулев А.С., Канищев С.Н., Шинкаренко С.С. Анализ сезонной динамики NDVI естественной растительности Заволжья Волгоградской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2016. – Т. 13. – № 4. – С. 113-123.

6. Шинкаренко С.С. Пространственно-временной анализ степных пожаров Приэльтона на основе данных ДЗЗ // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2015. – № 1. – С. 87-94.

IDENTIFICATION OF STEPPE FIRES ACCORDING TO THE DATA OF LANDSAT AND MODIS

Shinkarenko S.S., PhD Sci. Agr., vnialmi@bk.ru

Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper considers the possibility of using the MCD45A1 data on burned areas and the MOD14A1 data on thermal anomalies, analyzes the MODIS products and the visual interpretation of steppe fires with Landsat images and concludes that the MCD45A1 covers only avg 45% of the burned areas, while the MODIS14A1 data provide more accurate interpretation of fires.

Keywords: landscape fires, MODIS, Landsat, GIS

УДК 631.617

АГРОЛОСОМЕЛИОРАЦИЯ ЭКОТОННЫХ ЛАНДШАФТОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.Г. Юфев, д. с.-х. н., vyuferev1@rambler.ru, А.С. Рулев, д. с.-х. н., академик РАН, rulev54@rambler.ru, Г.А. Рулев, к. с.-х. н., g.heroes@yandex.ru – ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН)

Определено значение агролесоландшафтов в переходных пограничных полосах на стыке природных зон.

Исследована роль агролесомелиорации как

инструмента создания устойчивых к деградации ландшафтов.

Ключевые слова: агролесомелиорация, ландшафт, экотон, деградация, рельеф, ярус.

Нижнее Поволжье – юго-восточный регион России, расположенный на стыке Европы и Азии, включает Волгоградскую и Астраханскую обл., Республику Калмыкию.

Естественные ландшафты представляют различные биомы: луговую, северную, типичную и сухую степь, полупустыню и северную пустыню. Волго-Ахтубинская пойма, дельта Волги включают интразональные луговые и лесолуговые комплексы среди полупустынь и пустынь. Только в пределах Нижней Волги выделяют 104 типа авто- и гидроморфных экосистем, расположенных в различных геоморфоструктурных обстановках – на эрозионно-денудационных возвышенностях, волжских террасах, аккумулятивных равнинах [6].

Мощный агропромышленный комплекс существенно разрушил природные экосистемы. Распаханность территории в Волгоградской обл. превышает 65%, кроме того в области созданы крупнейшие в России оросительные системы. Калмыкия стала регионом катастрофического развития дефляционных процессов и деградации пастбищных экосистем. На процесс опустынивания пастбищ наложился противоположные процессы наступления Каспия на береговую зону.

Материалы и методика исследований.

Следующие основные черты и экологические

следствия являются характерными для ландшафтогенеза в пределах экотонной (переходной) геодинамической («биогеорезонансной») зоны:

структурно-тектоническая и литоморфологическая контрастность;

повышенная трещиноватость и водопроницаемость горных пород и грунтов;

интенсивный энергомассоперенос;

мигрирующие геохимические аномалии;

контрастность и интенсивность почвообразовательных процессов;

фитоценотическая контрастность, наличие реликтовых лесных массивов и многочисленных памятников природы;

ускоренный биологический круговорот веществ;

ландшафтная контрастность и нестабильность внутриландшафтных рубежей (особенно в лесостепной и полупустынной зонах).

По мнению Т. В. Бобры [1, 5], геоэкотон – это особый класс геосистем, сложная пространственно-временная географическая система, формирующаяся на контакте разных природных сред и структур (вода – суша; вода – лед; горы – равнины; лес – степь), природных или антропогенных геосистем разных иерархических уровней, целостность и качественная определенность которой формируется интенсивностью вещественно-энергетических и

геоинформационных потоков между граничащими геосистемами, обладающая высокими градиентами свойств и геопараметров, внутренней неоднородностью и функциональной связностью элементов структуры, среди которых встречаются специфические, характерные только для геоэкотона. ГеоэкоTONы различаются по масштабу, генезису, возрасту, структуре, составу биотических компонентов и пр. ГеоэкоTONы в ландшафте определяют иерархическую структуру связей и взаимодействий между геосистемами в силу того, что влияют на направление и свойства латеральных вещественно-энергетических и информационных потоков, осуществляющих взаимодействия. Они создают структурно-функциональный и информационный каркас территории.

Существуют эволюционно сложившиеся экотонны. Они географически детерминированы и подчинены влиянию зонально-провинциальных факторов планетарно-космической природы. К ним относятся зональные экотонны, водно-наземные экотонны океанических побережий, орографические экотонны предгорий крупных горных систем. Это экотонны 1-го порядка, макроэкоTONы планетарного уровня.

ЭкоTONы 2-го порядка, мезоэкоTONы регионального уровня возникают в условиях зональной или азональной однородности между природными системами (ландшафтами). Дифференциация происходит под действием внутренних факторов (литологических, геоморфологических, мезоклиматических, биотических).

ЭкоTONы 3-го порядка, микроэкоTONы хорологического и топологического уровней представляют собой граничные образования, формирующиеся между фациями и урочищами.

На региональном уровне в организации зональных типов ландшафтов проявление действия факторов ландшафтной дифференциации неодинаково для зональных ядер типичности и для экотоннов. В зональной дифференциации и выделении зональных ядер типичности (зона тайги, зона широколиственных лесов, зона степи и т. п.) главную роль, как отмечает Э. Г. Коломыйц [2], играют климатические (гидротермические) факторы, а второстепенную – литолого-геоморфологические.

В переходных же зонах, в экотонах, наоборот, литолого-геоморфологические факторы выступают как главные, создавая условия для интенсификации латеральных взаимодействий между ландшафтными комплексами с разными местоположениями (например, в лесостепной зоне степные ландшафты приурочены к водораздельным пространствам, а лесные – к балкам).

В связи с этим, утверждение классического ландшафтоведения о том, что в ядрах типичности сосредоточена основная масса вещества, энергии и информации, представляется весьма сомнительным, так как в экотонах наблюдается максимальное разнообразие экологических условий биоты, максимальная интенсивность ландшафтных взаимодействий.

Результаты и их обсуждение.

Характерной особенностью возвышенных (100-500 м) ландшафтов территорий Волгоградской обл. является их высотная ярусность. Здесь выделяются три основных яруса: нижний – с абсолютной отметкой 50-150 м, средний 150-250 м, верхний свыше 250 м (рисунок 1).

Каждый ярус характеризуется определенными

формами рельефа, особой литологией рельефообразующих пород, своим местным климатом, почвенно-растительным комплексом. К границам ярусов приурочены геоэкоTONы. Особо выделяются геоморфологические структуры экотона Малый Сырт – Прикаспийская низменность [3, 4], где ярко выражен переход нижнего яруса (50-150 м) в молодую морскую равнину с абсолютными отметками 0-50 м.

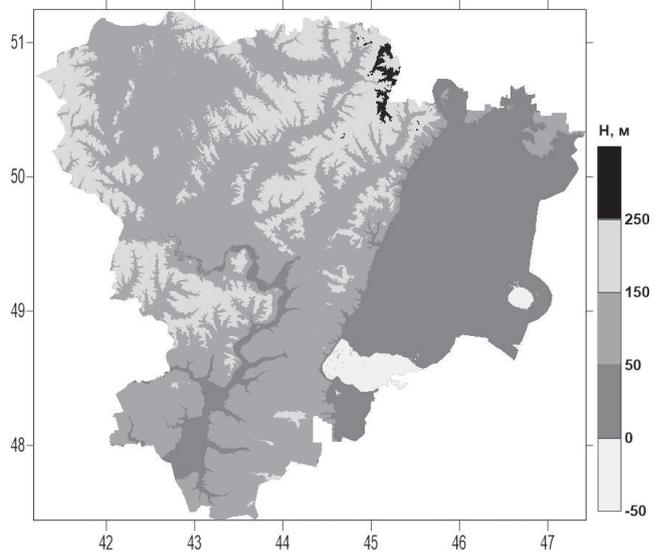


Рисунок 1 – Изотермическая карта высотных ярусов на территории Волгоградской области

Нижний ярус занимает 49,9% территории. Он представляет эрозионно-денудационную или абразионную поверхность, довольно выровненную, в основном занятую пашней с зональными полнопрофильными почвами.

Средний ярус рельефа, занимающий более 19,4% территории, в недалеком прошлом представлял типчаково-ковыльную степь с южными черноземами и темно-каштановыми почвами.

Верхний ярус относится к плакорному типу степных ландшафтов. Он занимает 0,5% территории. Сохранился в виде гряд, кряжей, узких водоразделов, с поверхности прикрыт плотными породами (песчаник). Почвенный покров недоразвитый, щебенчато-каменистый, легкого гранулометрического состава. Здесь встречаются дубравы с кустарниковыми опушками.

Для ландшафтов верхнего и среднего высотных уровней свойственны маломощные, недоразвитые, щебенчато-каменистые, смытые почвы легкого гранулометрического состава каштанового типа. Их образование – результат активной экзогенной деструкции, вызванной значительным превышением местных водоразделов над базами эрозии, высокой линейно-эрозионной расчлененностью, экстенсивным характером использования земель.

Остальная часть территории области представлена пойменно-террасовыми типами местности. Здесь произошли наиболее заметные изменения в структуре ландшафтов, вызванные усилившимися деструктивными процессами на водосборах. Особо выделяют ландшафты левобережья Волги, переходящие в Прикаспийскую низменность, где большая ее часть имеет высоту от 0 до 50 м, а Волго-Ахтубинская пойма и оз. Эльтон имеют абсолютные отметки высот от –17 до 0 м.

Агроресоландшафтное обустройство террито-

рии предусматривает использование искусственных защитных лесонасаждений и естественных лесов как системы (каркаса) стабильных долговременных внешних и внутренних рубежей на сельскохозяйственных угодьях, надолго закрепляющих их границы и границы отдельных полей. При рациональном сочетании в каждом конкретном ландшафте размеров пашни, лугов, лесов и водоемов, при их оптимальном размещении на территории именно ландшафтная организация сельхозугодий обеспечивает повышение плодородия и защиту почвы от водной и ветровой эрозии, засухи и суховея, свойственных Нижнему Поволжью.

Основными видами искусственных лесонасаждений на сельскохозяйственных землях являются полезащитные (ветроломные и стокорегулирующие) лесные полосы, насаждения в гидрографической сети и вокруг нее, насаждения на песках, посадки деревьев и кустарников на пастбищных землях, озеленительные посадки. Общие принципы их размещения и технологии выращивания в Волгоградской обл. имеют зональные особенности, описанные в разработанных ВНИАЛМИ рекомендациях.

Заключение.

В настоящее время в связи с продолжающимся ухудшением состояния агрогеосистем возрастает роль исследований с использованием геоинформационного моделирования на основе катенарно-логистического анализа с применением аэрокосмических методов. Особую роль для осуществления математико-картографического моделирования различных явлений и процессов имеет пространственное положение ландшафтов в переходных пограничных полосах на стыке природных зон. Предлагаемая методология позволяет интегрировать ландшафтно-экологическую интерпретацию аэрокосмической фотоинформации и геоинформационные системы для исследования, картографирования, моделирования и прогнозирования деградационных процессов в агроландшафтах переходных зон (эктонов).

Теоретический уровень ожидаемых результатов сопоставим с мировым: запатентованы 3 способа определения уровня деградации ландшафтных объектов по космоснимкам и 1 способ выделения пере-

ходных природных зон (эктонов).

Эти разработки позволяют реализовать инновационные технологии геоинформационного картографирования процессов деградации земель в геоэктонах на основе космической информации, которые опережают аналогичные отечественные и зарубежные разработки в области рационального природопользования, оптимизации геосистем и создания адаптивно-ландшафтных систем агроприродопользования.

Литература:

1. Бобра Т. В. Новые объекты ландшафтных исследований // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2009. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 20-32.
2. Коломыйц Э. Г. Региональная модель глобальных изменений природной среды. – М.: Наука, 2003. – 371 с.
3. Рулев А. С., Юферев В. Г. Геоинформационный анализ рельефа южной части Ергенинской возвышенности // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1(45). – С. 41-46.
4. Рулев А. С., Юферев В. Г. Ландшафтно-геоморфологический анализ мезоэктона «Малый Сырт – Прикаспийская низменность» с применением ГИС-технологий // Вестник ВолГУ. Серия 11. Естественные науки. – 2016. – № 4(18). – С. 58-66.
5. Рулев А. С., Юферев В. Г. Математико-картографическое моделирование экотонных агроландшафтных структур // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 1. – С. 18-20.
6. Саратов: комплексный геоэкологический анализ / Под ред. А. В. Иванова. – Саратов: СГУ, 2003. – 248 с.

AGROFOREST AMELIORATION OF ECOTONE LANDSCAPES OF THE LOW VOLGA REGION

Yuferev V.G., Dr. Sci. Agr., vyuferev1@rambler.ru
Rulev A. S., Dr. Sci. Agr., Academician of RAS, rulev54@rambler.ru, **Rulev G. A.**, PhD Sci. Agr., g.heroes@yandex.ru

Federal State Budget Scientific Institution
"Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd

The paper reveals the importance of agroforest landscapes in the transitional boundary bands at the junction of natural zones, studies the role of agroforestry as a tool for creating landscapes that are resistant to degradation.

Key words: agroforest amelioration, landscape, ecotone, degradation, relief, layer.

УДК 634.0.1

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЗОНЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Кошелев, к. с.-х. н. – ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Представлены материалы по исследованию влияния полезащитных лесных полос (ЛП) на физико-химические показатели каштановой почвы.

Установлено, что лесная полоса из вяза приземистого увеличивает мощность гумусового горизонта

и содержание частиц в илистой фракции.

Ключевые слова:

полезащитные лесные полосы, каштановая почва, гранулометрический состав, гумус, плотный остаток, мелиоративное влияние.

Практикой агролесомелиоративного почвоведения установлено [1, 3, 5], что мелиоративное воздействие ЛП изменяет физико-химические свойства почв в зоне до 10Н (Н – высота насаждения) с наветренной и заветренной сторон от насаждения. Согласно методике В. М. Кретинина [5], при изучении мелиоративного влияния ЛП в сухостепных условиях анализируется почвенный слой 0-100 см.

В наших исследованиях мы изучали изменение физико-химических показателей (морфологического строения, гранулометрического состава, содержания гумуса, водорастворимых солей и карбонатов) каш-

тановой почвы под влиянием полезащитных ЛП на тестовом полигоне «Качалино», расположенном в южной части Иловлинского р-на Волгоградской обл. на территории ОПХ «Качалинское».

Материалы и методика исследований

Полезащитные ЛП создавались в ОПХ «Качалинское» с 1985 по 1992 гг. При создании системы защитных лесных насаждений (ЗЛН) площадь богарной пашни была поделена на 3 севооборота. На первом и втором создавались полезащитные ЛП по границам полей, а на третьем часть площади была отведена под создание стокорегулирующих ЛП, а другая осталась

для контроля.

Площадь тестового полигона равна 3950 га. Общая площадь ЗЛН (первого и второго севооборотов) составляет 81,4 га, стокорегулирующие ЛП третьего севооборота занимают 10,5 га. Основные ЛП размещены поперек господствующих юго-восточных суховейных ветров, в первом севообороте через 250-300 м, во втором через 500-550 м, вспомогательные ЛП через 900-2300 в первом и 700-2200 м во втором.

ЛП состоят из 4 рядов, ширина междурядий составляет 3 м при общей ширине полосы 15 м. Два внутренних ряда занимают лесобразующие породы из вяза приземистого, робинии псевдоакации, гледичии бесколочковой, дуба черешчатого, сосны крымской, а 2 внешних ряда занимает кустарник, в основном смородина золотистая.

В полевой период 2016 г. были заложены ключевые участки в первом севообороте для изучения изменений физико-химических показателей и пробурены 7 скважин: в ЛП, и на расстоянии 5Н, 10Н и 20Н от нее с заветренной и наветренной сторон, на необрабатываемой пашне. Почвенные образцы отбирались через каждые 20 см в 3-кратной повторности для определения изучаемых показателей в лабораторных условиях по общепринятым методикам в почвоведении и агролесомелиорации [4, 6, 8].

Результаты и их обсуждение

Расстояния между ЛП на ключевом участке первого севооборота составляют 250 м, т. е. насаждения создавались при соблюдении условий перекрытия зон мелиоративного влияния на межполосные клетки.

Изучаемая ЛП ажурной конструкции состоит из 2 рядов вяза приземистого, имеет среднюю высоту деревьев 6,5 м, возраст насаждения составляет 23 года. С заветренной и наветренной сторон межполосные пространства представляют собой необрабатываемые поля, занятые сорной растительностью и рожью «падалицей».

На территории ключевого участка распространены почвенные разности тяжело- и среднесуглинистого гранулометрического состава, тип почвы – каштановая.

Анализ морфологического строения почвенных профилей по мощности горизонтов показывает, что почвенный профиль под ЛП имеет горизонт A_0 (лесная подстилка), мощность гумусового горизонта ($A + B_1$) выше на 8-10 см, в отличие от почвенных профилей на межполосных клетках и открытом поле (контроль).

Морфологический анализ почвенных образцов по окраске также показал, что под ЛП смена окраски от темно-коричневого (в слое 0-20 см) до коричневого (слой 20-40 см), затем до светло-коричневого (слой 40-60 см) и бежевого (слой 60-80 см) цветов происходит постепенно, границы смены окраски наблюдались на глубинах 35, 52 и 80-85 см. В зонах 5Н, 10Н и 20Н смена окраски от темно-коричневой к светло-коричневой и бежевой при переходе из одного горизонта в другой более резкая.

Анализ гранулометрического состава показал, что его облегчение от тяжело- к среднесуглинистому идет в направлении от ЛП к центру поля как с наветренной, так и с заветренной сторон. По всем зонам преобладает илестая фракция ($< 0,001$ мм), причем максимальное ее содержание в слое 0-20 см наблюдается в ЛП (27,99%) и зонах 5Н (29,87 и 33,41%). Фракции крупной (0,05-0,01 мм) и средней пыли (0,010-0,005 мм) в слое 0-20 см под ЛП имеют рав-

ные значения (14,12 и 14,52%), а в зонах 5Н, 10Н и 20Н содержание частиц крупной пыли превосходит содержание частиц средней пыли в 3,5-5 раз. Исходя из наличия преобладающих фракций, почву следует называть крупнопылевато-иловатой тяжело- и среднесуглинистой.

Среднесуглинистые почвы наиболее благоприятны для произрастания растений, так как они обладают достаточной влагоемкостью и воздухопроницаемостью [2, 7].

Анализ данных по содержанию гумуса показал, что по мощности гумусового горизонта ($A + B_1$) почвы относятся к маломощным; под пологом ЛП его мощность составляет 37 см, а в остальных зонах 26-28 см. По содержанию гумуса исследуемые почвы относятся к слабо гумусированным. Пространственное распределение гумуса по его содержанию в горизонте $A + B_1$ от ЛП до центров межполосных клеток (зона 20Н) не отличается большой вариативностью и составляет 1,12-1,36%. Причем, четкой закономерности в его распределении не прослеживается, под пологом ЛП он составляет 1,15%, в зонах 5Н с наветренной и заветренной сторон 1,36 и 1,17%, в зонах 10Н – 1,12 и 1,15%, а в зонах 20Н – 1,22 и 1,21% соответственно.

Низкое содержание гумуса на межполосных клетках в зонах 5Н, 10Н и 20Н свидетельствует об их сельскохозяйственной освоенности, а невысокое содержание гумуса под пологом ЛП может быть обусловлено широким междурядьем (7 м) и малым сроком лесомелиоративного влияния (23 года).

Распределение гумуса в слое 0-100 см идет с убыванием вниз по профилю почвы по всем зонам, в 1,5-1,7 раза до слоя 40-60 см, ниже этого слоя и до 100 см изменения незначительны.

Обильное содержание углесолей при грубой текстуре образует уплотненный экран в нижней части почвенного профиля. Содержание карбонатов кальция в почвенном профиле под пологом ЛП определяется с поверхности почвы и составляет 2,6%, резкое их увеличение (в 7 раз) происходит со слоя 40-60 см. Аналогичное распределение карбонатов кальция происходит и в зоне 5Н с наветренной стороны; в зоне 10Н резкое увеличение содержания карбонатов отмечается со слоя 20-40 см, а в зоне 20Н – уже со слоя 0-20 см. Следует отметить, что содержание карбонатов кальция увеличивается в направлении от ЛП к зоне 20Н с наветренной стороны. С заветренной стороны картина распределения карбонатов кальция несколько иная. Так, в зоне 5Н более резкое увеличение содержания карбонатов отмечено со слоя 0-20 см, по сравнению с теми же слоями под пологом ЛП и в зоне 5Н с наветренной стороны, в зонах 10Н и 20Н происходит снижение содержания карбонатов в слое 0-20 см до значений 4,07 и 2,27%, резкое возрастание их содержания происходит в слое 40-60 см. Причем, наблюдается обратная зависимость по сравнению с зонами с наветренной стороны – содержание карбонатов уменьшается в направлении от ЛП к центру межполосной клетки (зона 20Н). Механизм такого распределения карбонатов кальция с разных сторон от ЛП не совсем ясен и требует дальнейших исследований.

Анализ водной вытяжки метрового слоя почвы во всех зонах показывает, что почвенный профиль промыт от легкорастворимых солей, величина плотного остатка является низкой и лежит в пределах от 0,043 до 0,096%. Малые значения плотного остатка соответствуют незасоленным почвам. Общая щелочность имеет величину 0,025-0,042%. Ка-

тионы кальция превышают содержание катионов магния практически в 2 раза по почвенному профилю по всем зонам.

В данном случае, показатель плотного остатка по содержанию легкорастворимых солей не является существенным при оценке влияния ЛП на трансформацию почвенных свойств.

Заключение

Таким образом, в ходе исследований установлены морфологические и химические показатели каштановой почвы, по которым можно выявлять происходящие в ней изменения под влиянием ЛП.

Необходимо продолжить исследования по выявлению пространственных изменений свойств лесомелиорированных почв на тестовом полигоне «Качалино» для последующего их цифрового картографирования.

Литература:

1. Агроресомелиорация и плодородие почв / Под ред. Е. С. Павловского. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
2. Дегтярева Е. Т., Жулидова А. Н. Почвы Волгоградской области. – Волгоград.: Нижне-Волжское кн. изд-во, 1970. – 320 с.
3. Зайченко К. И. Роль лесных насаждений в повышении плодородия смытых почв степи и лесостепи Европейской территории РСФСР: автореф. дис. ... к. с.-х. н. – Волгоград, 1986. – 24 с.
4. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный

состав почвы, методы его изучения. – М.: АН СССР, 1958. – 191 с.

5. Кретинин В. М. Агроресомелиорация почв. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2009. – 198 с.

6. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов / Под общ. рук. Е. С. Павловского, М. И. Долгиловича. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 112 с.

7. Мякина Н. Б., Аринушкина Е. В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. – М.: МГУ, 1979. – 62 с.

8. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. – М.: Колос, 1973. – 96 с.

INFLUENCE OF SHELTERBELTS ON PHYSICAL-CHEMICAL INDICES OF CHESTNUT SOILS IN THE VOLGOGRAD REGION

Koshelev A.V., PhD Sci. Agr., alexkosh@mail.ru

Federal State Budget Scientific Institution
Federal Scientific Center of Agroecology, Complex
Melioration and Protective Afforestation of the Russian
Academy of Sciences
(FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper presents the results of study on the influence of field windbreaks on physical-chemical indices of chestnut soil, concludes that forest belt of Siberian elm increases the depth of humus horizon and content of particles in clayed fraction.

Key words: shelterbelts, chestnut soil, granulometric composition, humus, dense residue, meliorative effect.

УДК 631.95/445.51:(470.6)

ОСОБЕННОСТИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ ЮГА ПРИВОЛЖЬЯ

Л.А. Бабаян, д.с.-х.н., В.В. Леонтьев, к.т.н. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В статье изложены результаты оценки плодородия светло-каштановой почвы на склонах Приволжского Юга. Показано, что элементы рельефа и экспозиция оказывают прямое воздействие на физико-механические и водные свойства почвы на склонах. Отмечается, что возделывание полевых культур без учета комплекса научно обоснованных почвозащитных приемов агротехники, постепен-

но приводит к низкому уровню продуктивности и естественного плодородия пашни, что усиливает деградационные процессы. Рекомендованы разработанные и апробированные приемы агромелиорации.

Ключевые слова: почвенный профиль, склон, экспозиция, сток, элементы рельефа, питательные вещества, влажность, приемы агромелиорации.

Интенсивное развитие эрозионных процессов на обрабатываемых участках склонов определило особую значимость учета природных условий при построении ландшафтных систем земледелия.

Природа Приволжской возвышенности формировалась под воздействием различных экзогенных процессов, приведших к образованию наиболее приподнятого плато, где отметки рельефа достигают 359 м над уровнем моря. Количество осадков здесь возрастает в направлении с юго-востока на северо-запад от 270-300 мм до 500-550 мм, наибольшая часть которых выпадает в апреле и первой половине июня. По многолетним наблюдениям снеговой покров образуется в третьей декаде ноября, а сход снега происходит во второй половине марта. Высота толщи снега редко превышает 10 см, но иногда достигает 30 см и более. Талые воды особенно при весенних ливнях являются основным разрушителем почвенного покрова на уклонных территориях региона. Поверхностный сток нередко проявляется и в период летних ливневых дождей.

Для юга Приволжья, охватывающего и Волгоградскую область, характерны сильные ветры, преимущественно юго-восточного и восточного направления. Скорость ветра в среднем составляет 4-7 м/сек, при максимальном значении 35 м/сек. Особенностью рельефа является приподнятое плато с наличием выровненных поверхностей, сформированных на плотных

и рыхлых породах: песчаниках, известняках, мергелистых песчаниках с гипсоносными глинами, суглинках, песках. В западном направлении приподнятые плато крутыми ступенями по склону обрываются к долинам рек, а на восточном, постепенно снижаясь, переходят к равнине. Среди разрушающих факторов воздействия на пахотные земли особо выделяются денудационно-эрозионные процессы. В Волгоградской области наиболее интенсивно эрозия проявляется на обрабатываемых участках с уклоном от 2° до 8° и выше, площадь которых составляет 836 тыс.га.

Исследования по изучению состояния производственных возможностей почвы по элементам рельефа водосборной территории проводились с 1994 по 2010 гг. в ООО «Новожизненское» (Городищенский район). Под опыты выбрана часть территории водосбора крутизной 4-6°, расположенной между балками Майской и Дочью. Наибольшая высотная отметка участка 123 м, наименьшая -97,5 м. Внутри созданного почвозащитного комплекса, включающего фотомелиорацию водотока под защитой лесополосы, проводилось изучение эффективности севооборотов с различным насыщением многолетними травами, буферно-полосное размещение культур, способов отвальной и безотвальной обработки. В севооборотах использовались из зерновых культур: озимая пшеница, рожь, яровой ячмень и в

качестве улучшителя почвенного плодородия зернобобовые культуры (горох).

В низинной части балочного водосбора в результате поверхностного стока образовались намытые почвы черно-пепельной окраски (следствие высокой гумусированности) и однородностью слоев по глубине. Отличительной особенностью подопытной почвы являлось большое количество пылеватых фракций (до 59%), что обуславливает их низкую противоэрозионную устойчивость. Намытые почвы водотока отличались зернисто-комковатой или мелко-комковатой структурой, густо пронизанные корнями растений. Наибольшая величина полевой влагоемкости (24,3 и 25,2%) отмечалась на пониженных уровнях склонов и особенно на водотоке, что предопределило и больший диапазон активной влаги (15,1 и 15,6%). Реакция почвенного раствора щелочная и по элементам рельефа существенно не изменялась. Обеспеченность 0,3 м слоя почвы азотными и фосфорными соединениями – слабая, калийными – хорошая. Намытая почва водотока отличалась повышенной гумусированностью (2,8-3,4%) и большим накоплением питательных элементов. Ежегодное количество почвы, смываемой с поверхности в результате весеннего снеготаяния и ливневых осадков, составляло в среднем за время исследований 12,3 т/га. С твердым

стоком выносилось 209,1 кг гумуса, а также усвояемых форм питательных веществ: азота – 1,0 кг, фосфора – 0,5 кг, калия – 4,6 кг. Урожайность культур в среднем по склону составляла: озимая пшеница – 11,3 ц/га, яровой ячмень – 12,0 ц/га, горох – 8,6 ц/га, сена однолетних трав – 14,1 ц/га, многолетних трав – 6,5 ц/га.

Воздействие рельефа в конкретных природных условиях Приволжского Юга формирует процесс почвообразования в определенной последовательности, при слабо изменяемой материнской породе. На подопытном водораздельном плато (ООО «Новожиженское»), где скорость впитывания осадков незначительно уступает скорости передвижения образовавшегося поверхностного стока, почвенный профиль имел большую растянутость. Однако с усилением кинетической энергии образовавшийся поверхностный сток сносил к подножию склона значительную часть мелкозема, а нередко и более крупные фракции почвы. По мере понижения высотной отметки мощность почвенного профиля, близкого к прямой форме на обследуемом склоне, повышалась, достигая наибольшей величины к водотоку. Намытая почва тальвега отличалась высокой концентрацией питательных веществ, отмеченной до глубины 210 см.

Таблица – Агрохимические показатели 0,3 м слоя светло-каштановой почвы на склоне сухостепной зоны юга Поволжья

| Местонахождение, экспозиция, крутизна, град. | Содержание фракций, %; размер частиц, мм | | Водопрочные агрегаты, % | Плотность, г/см | | Наименьшая влагоемкость, % от массы почвы | Гумус, % | Гидризуемый азот | Нитратный азот | Подвижный фосфор | Обменный калий |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------|----------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| | <0,001 | <0,01 | | слоенная | твердой фазы | | | | | | |
| Мг/100 г почвы | | | | | | | | | | | |
| Водораздел | 18,2 | 38,6 | 19,8 | 1,20 | 2,68 | 24,5 | 2,1 | 6,6 | 2,1 | 4,6 | 28,1 |
| Часть склона: верхняя, СЗ, 4-5° | 21,3 | 37,8 | 15,9 | 1,35 | 2,61 | 22,8 | 1,7 | 5,1 | 2,0 | 1,9 | 28,7 |
| нижняя, СЗ, 4-5° | 23,9 | 39,6 | 20,3 | 1,20 | 2,56 | 24,3 | 2,3 | 6,0 | 3,6 | 4,5 | 25,8 |
| водоток | 14,5 | 32,3 | 22,1 | 1,20 | 2,59 | 25,2 | 3,3 | 8,8 | 4,0 | 5,3 | 43,0 |
| верхняя, ЮВ, 5-6° | 19,6 | 38,1 | 12,6 | 1,40 | 2,45 | 21,3 | 1,6 | 4,3 | 3,4 | 1,3 | 28,5 |
| нижняя, ЮВ, 5-6° | 19,3 | 38,6 | 14,1 | 1,33 | 2,55 | 22,5 | 2,0 | 5,5 | 3,7 | 1,4 | 27,8 |

На глубине 45-80 см отмечалось обильное выделение карбонатов в виде пятен «белоглазки». Вскипание по всему профилю. Основная масса корневой системы растений располагалась на глубине 0-45 см, но отдельные корни находились на глубине 135 см. Верхние горизонты почвы на склоне обследованного водосборного участка отличались наличием глубоких трещин.

Выявленные составляющие почвенного плодородия показывают, что важнейшие агрономические свойства: влажность, плотность, способность к агрегированию и др., прямо связаны с элементами рельефа. Рельеф оказывает влияние и на содержание органики. В зависимости от высотной отметки различия в содержании гумуса в 0,3 м слое почвы достигают 0,34%. Наиболее выраженные изменения по гумусированности почвы наблюдаются на водотоке. В результате элювиально-аккумулятивных процессов содержание органического вещества у подножия склона достигало 3,4% при 1,96% на водоразделе.

Изучение влияния антропогенного воздействия

на почву производится сопоставлением не затронутых обработкой (целинных) и обрабатываемых земельных участков, расположенных на одних и тех же элементах мезо- и микрорельефа. В сравниваемых объектах предполагается особо выделять изменения, заметно отражающиеся на почвенном плодородии в результате их освоения. Однако почвы сельскохозяйственного использования не всегда имеют четко выраженную корреляцию с рельефом (например, почвы разной степени смытости могут располагаться на одинаковых элементах рельефа и наоборот).

Нередко наблюдается и большая пестрота в солонцеватости почв и др. Неоднозначен и растительный покров, нередко служащий относительным индикатором почвенного состояния. Поэтому установление границ распространения почв разной степени окультуренности, а, следовательно, и эродированности является задачей более трудной, а зачастую практически неразрешимой, нежели установление границ распространения почв в природном состоянии. В этом отношении наши

представления расходятся с утверждениями о «создании набора соответствующих уровней» (плодородия), встречающихся в публикациях.

Приведенные результаты почвенного обследования на разных высотных уровнях светло-каштановой почвы на склоне показывают, что основные запасы гумуса заключены преимущественно в верхнем 30-сантиметровом слое, и его содержание сначала убывает от водораздела вниз по склону, а затем по мере приближения к водотоку наблюдается накопление органики, превышающее таковое в почве водораздела. Накопление гумусовых веществ в нижних отметках склона указывает на частичное отложение твердого поверхностного стока в нижней его части, особенно аккумулируясь на водотоке. Вероятно, можно предположить и меньшую прочность гумуса со склоновых обрабатываемых почв, обусловленную особенностями влияния рельефа на почвообразование. Не исключено и последствие денудационных провесов. Содержание гумуса по генетическим горизонтам почвенных профилей на разных частях склона определялось на зафиксированных площадках. В 2007 году было проведено сравнение показателей анализов 0,3 м слоя почвы с первоначальными данными 1994 года. Исследования проводились на обрабатываемой пашне. Методы определения и лаборатория оставались неизменными.

Многочисленные публикации указывают на негативные последствия потери гумуса, обусловленные усилением антропогенного воздействия во взаимодействии с изменением биоклиматической обстановки [5, 6, 9]. При этом основываются на оценочных результатах целины и пашни, выносе питательных веществ с урожаем, связанным с усилением минерализации органического вещества, используемого для формирования плодородия; сравнении с материалами прошлых аналитических данных. Отметим, что достоверного снижения запасов органики в эллювиальном 0,3 м слое по элементам склона за более чем десятилетний период не наблюдалось. Содержание гумуса на водоразделе, верхней, нижней частях северо-западного склона и водотоке в 0,3 м слое светло-каштановой почвы в 2007 году составляло соответственно 2,0; 1,6; 1,9 и 3,2%.

Возможно в отдельные годы, особенно при усиленном стоке, и отмечается дестабилизация гуминовых соединений, однако затем они восстанавливаются за счет вовлечения в обработку нижележащих слоев почвенного профиля, а также и с поступлением продуктов разложения организмов. При стабильной ситуации развития на почвах водораздела и склонов постоянно действуют как процессы разрушения, так и восстановления, находясь в природном равновесии. Как отмечают Томпсон Л.М. и Трой Ф.Р., непрерывное медленное высвобождение питательных веществ для растений из разлагающегося гумуса является важной способностью почвы удовлетворять потребности растений.

Авторы полагают, что количество ежегодно разлагающегося гумуса приблизительно равно количеству нового гумуса, образовавшегося в течение года, без включения экстремальных условий [16]. В реальности нередко имеет место быстрая утрата гумуса при распашке целины и залежи, а также в результате природных факторов, приводящих к потере гумусового горизонта и оголению материнской породы. В остальном снижение содержания органического вещества почвы является результатом нерационального использования сельхозугодий и нарушений приемов возделывания. В этом убеждает и практика стабильных и постоянно возрастающих урожаев у многих

отечественных и зарубежных земледельцев. По мере производственного использования земля не теряет свое плодородие, одним из основных частей которого является органическое вещество почвы, а, как отмечает К. Маркс, «напротив, если она правильно возделывается, все улучшается» [9].

Отмеченные особенности в содержании гумуса по элементам склона прямо соотносятся и с изменением подхода к количественному определению «степени эродированности», а именно: к установлению месторождения почвенного «эталона». Степень эродированности почв – степень разрушения (уменьшения мощности или исчезновения) верхних наиболее плодородных горизонтов почвы, результат действия процессов водной и ветровой эрозии [15].

Вследствие проявления эрозионных процессов поверхностный слой почвенного профиля с наибольшей концентрацией питательных веществ частично, а иногда и полностью смывается, аккумулируясь на нижерасположенных участках. В результате отделения и переноса почвенных частиц образуются в разной степени смытые почвы. При их классификации исходят из смытости (или выдутости) частей генетических горизонтов почвы. В качестве эталона рекомендуется применять профиль почвы (водораздела, плато), незатронутый деградацией [4, 14]. При высокой распаханности территории найти на выделенном элементе рельефа почвенный профиль с не разрушенными еще эрозией генетическими горизонтами почвы (по существу – это целина) практически не представляется возможным.

Еще более несовместимо сравнение профилей почв водораздельных и склоновых участков, особенно при сопоставимых экспозициях. При определении степени смытости почвы представляется наиболее приемлемым сравнение урожайности культуры на данном участке со средней урожайностью в аналогичных условиях производства, учитывая при этом аккумуляцию в урожае, всеобъемности формирующих продуктивность факторов. Кривые изменения содержания щелочногидролизующего азота и подвижных форм фосфора в слое 0-30 см светло-каштановой почвы по элементам рельефа водосборной территории в большинстве определений увязываются с распределением гумуса.

Намытые исследуемые почвы водотока отличались высокой гумусированностью (3,3%) и большим накоплением азотных, фосфорных и калийных соединений. При этом снижение величин отмеченных показателей по глубине почвенного профиля было значительно менее выраженным, чем на склонах [1]. Наибольшая величина полевой влагоёмкости отмечалась на пониженных участках склонов и, особенно на склоне северо-западной ориентации, что предопределило и больший диапазон активной влаги.

В пределах выбранной ограниченной водосборной территории водный режим по элементам рельефа складывался неодинаково. Известно, что на склонах различной ориентации метеорологические контрасты возникают в основном вследствие разнообразия радиационного, водно-теплого и воздушного режимов [2, 6, 8]. В сухостепной зоне Поволжья наблюдения за растительным покровом, развивающимся в течение многих десятилетий, однозначно указывают на лучшее продуктивное покрытие склонов экспонированных на север. Однако в отдельные временные периоды в пределах рельефных элементов агроландшафтов аналогичная закономерность проявляется не всегда, что обусловлено количеством выпадающих осадков и их испаряемостью.

При достаточной увлажненности прорастание семян в изучаемых условиях, особенно ранней весной, зависит от температурного режима, благоприятно складывающегося на солнечных склонах. В результате продуктивность агрофитоценозов нередко сглаживалась на склонах сравниваемых экспозиций [1].

По многолетним данным района обследований количество осадков в начальный период вегетации яровых соответствовало среднемуголетней норме. В результате полнота всходов культур севооборота на склонах разной ориентации и высотного расположения существенно не отличалась. При сравнительно ограниченном увлажнении в середине вегетации культур наибольшее накопление влаги отмечалось на теневом склоне и нижних частях участков.

В острозасушливые периоды развития растений преимущества в содержании влаги от ориентации участков на склонах и их расположении не замечалось. В отличающиеся отсутствием осадков и высокой температурой за майско-июньский период вегетации годы (2007, 2009) противостояние растений засухе на склоне юго-восточной ориентации выражалось сильнее, что, вероятно, связано с радиационным режимом и розой ветров.

Поверхностный сток в зоне светло-каштановой почвы образовывался в основном в результате снеготаяния и весенних ливневых осадков с преимуществом на юго-восточном склоне. Нередко отмечался смыл почвы и в летние месяцы. Так, в 2007 году в результате выпавших осадков 21 июня, 1 и 7 июля в количестве соответственно 22,7 мм, 18,9 мм и 14,7 мм на склоне юго-восточной экспозиции суммарный объем образовавшихся размоин составил 12,5 м³/га и был в 2,6 раза больше, чем на полярном северо-западном склоне (4,8 м³/га). Анализы показали, что в твердом стоке почвы содержалось гумуса 1,7%, доступных форм азота – 8,3, фосфора – 3,7, калия – 37,6 мг/100 г почвы, тогда как их содержание в исходной почве составило соответственно 1,6%, 4,6, 1,3 и 28,5 мг/100 г почвы. Почвы склонов северо-западной экспозиции по потенциальному плодородию превосходят почвы склонов юго-восточной экспозиции [1, 5, 6, 8, 17]. Однако эффективное плодородие почв солнечной ориентации особенно во влагообеспеченные годы выше.

Помимо темпов минерализации гумуса некоторые исследователи на таких склонах отмечают более высокую численность микроорганизмов, перерабатывающих органическое вещество почвы.

Формирование и величина поверхностного стока обусловлены рельефом местности, продолжительностью и интенсивностью дождя, характером аграрного производства. Плоскостному смыву обычно предшествует внутренняя эрозия, наблюдаемая в периоды сильного иссушения и растрескивания почв. В эрозионно-опасные периоды образовавшийся поверхностный сток со взвешенными механическими почвенными частицами вымывается в трещины, усиливая уплотнение и снижая водопроницаемость почв. Данное явление, описание которого приводят Конке Г. и Бертарн А., постоянного ущерба не приносит, поскольку большая часть твердого стока не удаляется с поля [7]. Однако на обследованной светлокаштановой почве (ООО «Новожизненское») нередко трещины достигали глубины 0,4-0,6 м и более и по ширине 2-3 см, а иногда и больше 5-6 см. В результате заполнения трещин стекающим стоком зачастую происходит обеднение питательными веществами верхних горизонтов почвенного профиля и некоторое обогащение нижних.

Так, в одном из исследуемых профилей разреза свет-

ло-каштановой почвы на склоне, растянутостью до 124 см, содержание гумуса в 0,3 м слое составляло 2,1%, а на глубине 29-35 см – 2,5%. Интенсивность внутренней эрозии прямо соотносится с объемом образующихся трещин: чем шире и глубже трещины, тем больше почвенных частиц сносится с поверхности, и тем глубже они вымываются.

Все составляющие производственного потенциала почвы после многолетнего произрастания как естественных, так и возделываемых растений выравниваются при установленном уровне содержания органического вещества и питательных элементов. Особо заметно отмеченное явление проявляется при монокультуре растений.

Плодородие почвы при бессменном возделывании растений, без восполнения используемых элементов жизнеобеспечения постепенно истощается до определенного состояния, свойственного природе конкретной местности. В данный период отмечается относительный паритет между минерализацией и синтезом органического вещества в почве, между отчуждением и естественным пополнением, в частности азотных соединений. Вследствие этого на продолжительное время устанавливается относительно постоянный уровень производительной способности почвы.

Так, например, в Англии после более 100 лет монокультуры без удобрений урожай ячменя составляет 8,8 ц. Аналогичные показатели приводятся и в материалах ТСХА [3]. Еще нагляднее данные по урожаю зерновых хлебов в России в начале первого десятилетия XX века (1909-1913 гг.), когда при экстенсивном ведении полеводства средняя урожайность составляла 8,4 ц/га [10].

И в конце последнего десятилетия (1995 г.), когда после целого ряда разломов в аграрном секторе продуктивность гектара пашни снизилась до уровня 11,6 ц/га зерновых. Сравнение показывает, что выращивание полевых культур особенно бессменно и без применения комплекса научно обоснованных приемов агротехники, включая и дополнительное удобрение, постепенно приводит к уровню продуктивности естественного плодородия пашни, что особенно выражается на эродированных склонах [2,5,6,11,17].

Обобщение результатов многолетних исследований, проведенных на созданном мелиоративном комплексе в условиях водораздельной территории светло-каштановой почвы на площади 28 га в ООО «Новожизненское» [1] позволяет рекомендовать для снижения масштабов плоскостного стока следующие агротехнические противоэрозионные мероприятия:

- почвозащитные севообороты с трехлетним использованием многолетних трав на среднеэродированном склоне и пятилетним использованием злаково-бобовой травосмеси на сильноэродированном склоне;

- глубокая отвальная вспашка плугом с предплужниками на тяжелых заплывающихся солонцовых почвах, особенно после многолетних трав и предшественников, засоренных многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками;

- после зерновых и зернобобовых предшественников возможно применение плоскорезной обработки почвы, а после пропашных культур – поверхностной обработки тяжелой дисковой бороной (БДТ);

- полосное возделывание сельскохозяйственных полевых культур, как наиболее доступный и эф-

фективный агроприем, неимеющий альтернативы в производстве;

- применение системы буферных травяных полос шириной 8-10 м с межбуферными полосами 50-60 м по контуру среднеэродированного склона;

- удобрение и применение почвоулучшающих средств (сидерация и др.);

- создание искусственных сенокосов с эспарцетом, донником, люцерной, кострцом, житняком, пыреем на водотоке и наиболее смытой слитной почве склонового расположения в комплексе с лесомелиорацией.

Противоэрозионный фитомелиоративный комплекс на эродированных агроландшафтах следует рассматривать и как одно из мероприятий охраны окружающей среды от загрязнения веществами, мигрирующими с поверхностным стоком на ниже-расположенные участки, при одновременном улучшении экологической обстановки на используемых сельскохозяйственных угодьях.

Литература:

1. Бабаян Л.А., Беляков А.М., Леонтьев В.В. Агропроизводственное использование обрабатываемых угодий на склонах Приволжской возвышенности. – Волгоград, 2011. – 107 с.

2. Глазова З.И., Задорин А.Д., Исаев А.П. Органическое вещество почвы – фактор устойчивости агроландшафта / В сб. Модели технологии оптимизации земледелия. – Курск, 2003. – С.49.

3. Доспехов Б.А. Некоторые итоги стационарного полевого опыта Тимирязевской академии за 60 лет. Известия ТСХА, вып.66, 1972. – С.28.

4. Заславский М.Н., Каштанов А.Н. Почвозащитное земледелие. М. 1979. – 208 с.

5. Иванов И.В., Гаврилов А.М. Экологические проблемы земледелия в Волгоградской области // В сб. Почвенно-экономические проблемы в степном земледелии. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАИ, 1992. – С.5.

6. Комов Н.В., Лойко П.Ф., Жиров А.А. О мерах по предотвращению деградации почв России // Почвоведение, 1994. – № 10. – С.5.

7. Конке Г., Бертарн А. Охрана почв. Изд. с.-х. лит. журн. и пл., 1962. – С. 142.

8. Мильков Ф.Н. Склоновая микроразнообразие ландшафтов, Научн. зап. Воронежского географ. о-ва СССР. Воронеж, Ид. ВГУ, 1974. – С.300.

9. Маркс К. Теории прибавочной стоимости, т.2, ч.1 Изд. 4 М., 1936. – С.215.

10. Никонов А. Аграрная наука и политика России / Ж. Наука и жизнь, 1996. – №2и4. – С.6-9.

11. Приходько В.Е. Гумусное состояние почв и его изменение за 20-25 лет // в Сб. Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии. – Пушино, 1992. – С.67.

12. Сильвестров СИ. Рельеф и земледелие. М., 1955.

13. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части УССР и борьба с ними. М.: Изд. АН СССР, т.2, 1960.

14. Соболев С.С. Защиты почв от эрозии и повышение их плодородия. М., Сельхозиздат, 1931. – С.231.

15. Справочник по почвоведению. Составители: Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Лобанов М.П., Беляков А.М. ГНУ НВ НИИХ Россельхозакадемии, Волгоград, 2013.

16. Томпсон Л.М., Трой Ф.Р. Почвы и их плодородие. М.: Колос, 1982. – 461 с.

17. Шабаев А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. Саратов, 2003.

CHARACTERISTICS OF AGROECOLOGICAL STATE OF LIGHT-CHESTNUT SOIL ON SLOPES OF THE SOUTH VOLGA REGION

Babayan L. A., Dr. Sci. Agr., **Leontyev V. V.**, PhD Sci. Tech.

The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKh of the Low Volga)

The paper presents the results of the assessment of light-chestnut soil productivity on the slopes of the South Volga region. It is defined that the elements of the relief and the exposition exert direct influence on physical-mechanical and water properties of sloping soil. It is shown that the agricultural crops production, when not attended by the complex of substantiated agrotechnical measures for soil conservation, results in gradual decrease in productivity and natural fertility of arable lands, which causes the intensification of degradation processes. The paper recommends the developed and tested means of agroforestry.

Key words: soil profile, slope, exposition, runoff, elements of the relief, nutrition substances, moisture, means of agroforestry.

УДК 634.0.958:521

ЗЕЛЕНЫЙ ПОЯС ВОЛГОГРАДА КАК ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА

О. Ю. Кошелева, к. с.-х. н., olya_ber@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Рассмотрены современные проблемы зеленого пояса города Волгограда, возникающие из-за столкновения на его территории различных видов природопользования. Установлено, что на динамику развития зеленого пояса большое влияние ока-

зывает расширение городской застройки и транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: зеленый пояс, мониторинг, площадь зеленой зоны, защитные лесные насаждения, урбанизированная территория.

Города стали неотъемлемой частью современного мира, формируя внутри и вокруг себя специфическую среду обитания со своим микроклиматом, почвами, синантропной фауной, образуя урбандшафты в противоположность природным, естественным ландшафтам. Помимо несомненных выгод, которые предоставляет человеку проживание в городе, на него дополнительно обрушивается и шквал негативных воздействий, среди которых шум, вибрация, электромагнитное воздействие, вредные вещества, поступающие от промышленных предприятий и автотранспорта в различные среды: воздух, воду, почву. Все больше и больше отдаляясь от естественной природы, городской

житель подсознательно тянется к ней и старается благоустроить окружающий его мир компонентами природного ландшафта. Одним из таких компонентов являются лесные насаждения, разностороннее благоприятное воздействие которых доказано многочисленными исследованиями [4].

Важнейшей составной частью большинства крупных городов являются зеленые зоны, лесопарковые комплексы и зеленые пояса.

Концепция «зеленого пояса» является достаточно популярной при планировании землепользования урбанизированных территорий. Авторство этой концепции приписывают Э. Говарду в связи с его идеями развития «города-сада» вокруг Лондо-

на в начале XX в. [7]. В зарубежной литературе зеленый пояс определяется как узкая полоса парков, более или менее окружающая застроенную часть столицы или крупного города, в пределах которой строго ограничена застройка [6].

Особое влияние концепция «зеленого пояса» оказала в Великобритании, впрочем ее наследие все еще можно найти во многих европейских и североамериканских городах [2], в городах Азии [6] и Австралии. Планирование зеленых поясов является синонимом «правильного планирования», которое было призвано защитить города от излишнего разрастания. Во второй половине XX в. бурный рост зеленых зон вокруг городов произошел и в бывшем СССР.

Объект и методика исследований. Объектом исследования служит пригородная зеленая зона Волгограда, называемая «Зеленым кольцом». Работы по его созданию были начаты еще в 1935 г., однако окончательно сформировавшийся облик зеленый пояс Волгограда получил после Великой Отечественной войны. Особенностью «Зеленого кольца» являлось чередование участков лесных культур с плодовыми садами, т. е. оно создавалось по типу «лесо-садо-парка», что являлось новшеством в создании зеленых зон городов того времени.

Территориальная структура пригородной зоны Волгограда и её изменения изучалась по разновременным космическим снимкам высокого разрешения, доступным в сети Интернет.

Результаты и их обсуждение. Одно из наиболее очевидных последствий урбанизации – расширение городской территории за счет поглощения сельских ландшафтов [5]. Однако в современных условиях расширение площади застройки в Волгограде происходит за счет поглощения земель зеленого пояса. Таким образом, на динамику развития зеленого пояса большое влияние оказывает расширение городской застройки и транспортной инфраструктуры, что порождает целый ряд серьезных проблем:

- значительные территории зеленой зоны превратились в несанкционированные свалки производственных и бытовых отходов;
- происходит отчуждение земель зеленой зоны под строительство коттеджей, многоквартирных домов, за счет расширения кладбищ, прокладки линий электропередач и т. д. (рисунок 1);
- близость застроенных участков и особенно объектов специального назначения (полигонов твердых бытовых отходов и кладбищ), а также рекреационная нагрузка на территории, никак к этому не приспособленные, повышают вероятность возникновения пожаров в городских лесах.

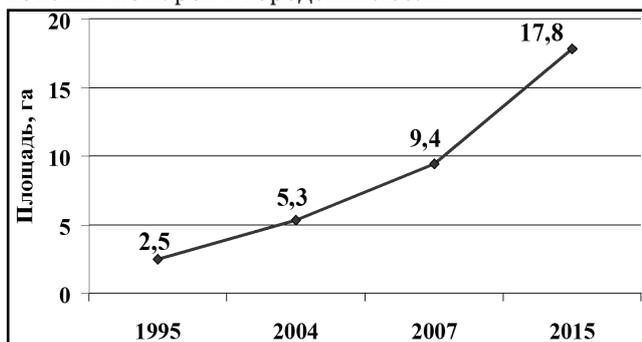


Рисунок 1 – Динамика расширения площади кладбища Дзержинского р-на г. Волгограда (за счет зеленых насаждений)

В первую очередь от антропогенного воздействия страдают зеленые насаждения, образующие зеленую зону города и подвергающиеся уничтожению, повреждению, загрязнению и иным негативным воздействиям.

Сегодня площадь зеленых насаждений в пригородной зоне Волгограда составляет около 6,8 тыс. га. Установленных норм площади зеленых зон вокруг городов нет, но их можно рассчитать, взяв за основу формулу [3]:

$$P = NKp,$$

где P – площадь зеленой зоны (га); N – население города, тыс. чел.; K – площадь лесопарковой части на 1 тыс. чел. населения (для крупных городов этот показатель составляет 25-30 га на 1 тыс. чел.); p – коэффициент лесистости (1-1,5 для степной зоны).

Даже приблизительный расчет для города-миллионера дает значения площади зеленой зоны от 37 до 45 тыс. га. Возможность создания вокруг Волгограда подобной зеленой зоны в современных условиях выглядит нереальной. Кроме того, большое количество проблем обусловлено неопределенностью правового статуса защитных лесных насаждений, расположенных в пределах зеленого пояса.

Каковы же перспективы зеленого пояса города Волгограда? Нужно ли проектировать новый зеленый пояс за городскими границами, а существующую зеленую зону, находящуюся в угнетенном состоянии, отдать под нужды застройщиков? Или же попытаться гармонично вписать пока еще окончательно не распавшийся зеленый пояс в рамки наступающего города? Ответы на эти вопросы должны даваться только после комплексного обследования зеленых зон города и вынесения квалифицированного, научно-обоснованного решения. Это возможно только при организации системы мониторинга за состоянием зеленых насаждений и грамотном ландшафтном планировании пространственной организации территории пригородной зоны [1].

Весь комплекс работ по составлению планов озеленения конкретных участков должен базироваться, прежде всего, на оперативных данных мониторинга зеленого пояса урбанизированной территории, которые позволят своевременно получать информацию о несанкционированных рубках, возникновении пожаров и т. д.

Закключение.

История показывает, что зеленый пояс никогда не будет полностью защищен от вторжения городской инфраструктуры. Более того, современные концепции ландшафтного планирования предполагают, что зеленые пояса могут и должны быть «сквозными» [2, 7]. В последнее время в литературе появляется термин «зеленая инфраструктура», под которым понимается комплекс объектов с высоким уровнем биоразнообразия, в качестве которых могут выступать ООПТ, природные комплексы, способные исполнять роль экологических коридоров (долины рек, защитные лесные полосы), элементы городского озеленения и т. д.

Литература:

1. Дистанционный мониторинг городских лесов / О. Н. Воробьев [и др.] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2015. – № 1 (25). – С. 5-21.
2. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Курбаковская А. В. Оценка геоэкологических функций зеленой инфраструктуры в городах Канады // География и природные

ресурсы. – 2016. – № 2. – С. 191-200.

3. Проскурников Ф. В. Зеленые зоны вокруг городов // Лесные защитные насаждения. – М.: Сельхозиздат, 1963. – С. 341-369.

4. Рысин Л. П., Рысин С. Л. Урболесоведение. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 240 с.

5. Хилл Р. Д. Изменение землепользования у городской черты // Природа и ресурсы. – 1986. – Т. XXII. – № 1-2. – С. 25-35.

6. Amati M., Yokohari M. Temporal changes and local variations in the functions of London's green belt // Landscape and Urban Planning. – 2006. – No 75. – P. 125-142.

7. Tang B., Wong S., Lee A. K. Green belt in a compact city: A zone for conservation or transition? // Landscape and Urban Planning. – 2007. – No 79. – P. 358-373.

GREEN BELT OF VOLGOGRAD AS AN OBJECT FOR MONITORING

Kosheleva O. Y., PhD Sci. Agr., olya_ber@mail.ru
Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper considers urgent problems of the green belt of Volgograd caused by the collision of different types of nature use on its territory, determines that the dynamics of development of the green belt is influenced by expansion of urban building and transport infrastructure.

Key words: green belt, monitoring, green zone area, protective forestations, urban area.

УДК 502.55:625.734.3

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПРИЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЛОС В СНИЖЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

А. А. Матвеева, к. с.-х. н., aamatveeva@bk.ru, matveeva@volsu.ru –
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», Волгоград, РФ

Рассмотрены свойства сорбционной способности снежного покрова, позволяющие выявить уровень техногенного воздействия со стороны линейных объектов, включая железнодорожный транспорт. Проанализирована территория Волго-

градского отделения железной дороги: открытая и облесенная.

Ключевые слова: защитные лесные насаждения, железная дорога, регион, снежный покров, загрязнение.

Современные исследования экологической роли системы защитных лесных насаждений (ЗЛН) вдоль линейных объектов, включая железную дорогу, базируются на изучении не только химического состава почвенного покрова, определении шумового дискомфорта, вибрационного эффекта, но и на использовании данных по снежному покрову как основному индикатору загрязнения атмосферного воздуха. Экологический мониторинг снежного покрова является экономически эффективным и информативным методом, так как снег обладает высокой сорбционной способностью, а из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрации поллютантов в 2-3 раза выше, чем в атмосферном воздухе.

При создании защитных полос вдоль линейных объектов было уделено особое внимание выполнению ими функции защиты от снежных заносов, при этом, что сами насаждения являются отличным «поглостителем» всех загрязняющих веществ, поступающих от подвижного состава.

Химический состав снежного покрова зависит от нескольких факторов:

содержания химических примесей, имеющих в выпадениях атмосферных осадков;

поглощения снежным покровом различных газов из воздуха и потери некоторых химических примесей за счет испарения их из снежного покрова;

количества оседающих из воздуха различных растворимых веществ;

взаимодействия снежного покрова с воздухом почвогрунтов и в целом с почвенно-растительным покровом;

ветровой деятельности, обуславливающей пополнение снежного покрова органическими и минеральными частицами почвогрунтов;

избирательного в пространстве влияния микроорганизмов, населяющих снежный покров отдельных регионов, животных, ведущих зимой активный образ жизни;

деятельности человека в районах промышленных предприятий, населенных пунктов и их окрестностей, вдоль транспортных магистралей и т. д. [1-

4, 12-14].

Сформировавшийся под влиянием перечисленных выше факторов компонентный состав загрязняющих веществ весьма многообразен и включает сажу, пылевые частицы, тяжелые металлы и т. д. При этом в течение всего длительного зимнего периода загрязнение среды проецируется на однородном по составу естественном субстрате, который сохраняет геохимическую информацию до начала снеготаяния [7-10].

Материалы и методика исследований. Снеговая съемка дает реальную величину сухих и влажных выпадений в холодный период, т. е. является одним из индикаторов степени техногенного воздействия со стороны линейных объектов, включая железнодорожный транспорт.

Исследования снежного покрова проводились на Волгоградской дистанции Приволжской железной дороги в период максимального выпадения и накопления снега (январь, февраль). Устойчивый снежный покров образуется в декабре, а число дней со снежным покровом составляет около 100. Среднемесячная высота снежного покрова на открытых местах составляет 10-12 см (январь, февраль), а на защищенных 18-23 см. Таяние снега начинается и заканчивается во второй половине марта [11].

Традиционно отбор проб снега осуществляется методом «конверта» на открытом створе и с ЗЛН в приповерхностном слое на расстоянии 10, 20, 35, 60, 100, 250 и 500 м от источника загрязнения. Этот метод подразумевает механическое усреднение по пяти точкам (пунктам), отбираемым в центре и по углам квадрата, предварительно намеченного на местности. Далее обработка проб снега включает операции растапливания и фильтрования с имитацией естественных условий таяния снежного покрова, так как фильтрат проб содержит растворимых оснований в среднем в 1,5-2 раза больше, чем фильтрат, полученный при режиме быстрого таяния снега. Таяние и фильтрация проб проводятся без подогрева проб, при температуре +17...+19°C. Отборные пробы анализируются на содержание в них различных поллютантов: нефтепродуктов, пыли,

сажи, тяжелых металлов – для выяснения закономерности перераспределения загрязнителей на территории открытой и облесенной, так как снежный покров позволяет выявить лесомелиоративный эффект в пространственном перераспределении загрязнителей на различном расстоянии от источника загрязнения [5, 6].

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют об аккумуляции загрязняющих веществ снежным покровом, объем которых уменьшается пропорционально расстоянию от источника воздействия. Таким образом, подтверждается снегозащитная роль прижелезнодорожных полос (на расстоянии 60-100 м от источника воздействия) – содержание загрязняющих веществ на облесенном участке в среднем ниже на 60%, чем на аналогичной открытой территории.

Заключение, выводы.

Исходя из экспериментальных данных, можно сделать следующие выводы. В процессе работы была апробирована традиционная методика отбора снежного покрова на содержание в нем поллютантов. Кроме того, подобная методика позволяет выявить эффективность выполнения снегозащитной функции системой защитных лесных насаждений вдоль линейных объектов. Следует отметить положительную тенденцию по уменьшению содержания загрязняющих веществ в снежном покрове в прижелезнодорожной полосе по сравнению с открытой территорией.

Литература:

1. Аэротехногенный мониторинг состояния городской среды по загрязнению снежного покрова (на примере города Воронежа) / Т. И. Прожорина [и др.] // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. – 2014. – № 3(9). – С. 28-34.
2. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 284 с.
3. Василенко В. Н., Назаров И. М. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 312 с.
4. Инструкция по снегоборьбе на железных дорогах Российской Федерации. – М.: Транспорт, 2000. – 95 с.
5. Матвеева А. А. Снежный покров как индикатор

загрязнения окружающей среды // Эколого-экономические оценки регионального развития: материалы Круглого стола, г. Волгоград, 30 марта 2009 г., ГОУ ВПО «ВолГУ» / Отв. ред С. Н. Кириллов. – Волгоград: ВолГУ, 2009. – С. 59-63.

6. Матвеева А. А. Состояние и экологическая роль защитных лесных насаждений вдоль железных дорог: автореф. дисс. ... к. с.-х. н. – Волгоград, 2009. – 22 с.

7. Матякин Г. И., Пряхин В. Д., Прохорова З. А. Снегозащитные лесные полосы. – М.: НТИ Мин-ва автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, 1962. – 79 с.

8. Оценка загрязнения атмосферного воздуха пылью по данным снегоотбора на основе реконструкции полей выпадений / А. Ф. Щербатов [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 2. – С. 42-47.

9. Прокачева В. Г., Усачев В. Ф. Снежный покров как индикатор кумулятивного загрязнения в сфере влияния городов и дорог // Метеорология и гидрология. – 2013. – № 3. – С. 94-106.

10. Путевое хозяйство: учебник для вузов ж.-д. транспорта / Под ред. И. Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472 с.

11. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.

12. Сергеева А. Г., Куимова Н. Г. Снежный покров как индикатор состояния атмосферного воздуха в системе санитарно-экологического мониторинга // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2011. – Вып. 40. – С. 100-104.

13. Снег: Справочник / Под ред. Д. М. Грея и Д. Х. Мейла. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 751 с.

14. Шумилова М. А., Жиделева Т. Г. Особенности загрязнения снежного покрова вблизи крупных автомагистралей г. Ижевска // Вестник Удмуртского университета. – 2010. – Вып. 2. – С. 90-97.

ENVIRONMENTAL ROLE OF WINDBREAKS PLANTED ALONG THE RAILWAYS FOR REDUCTION OF SNOW COVER POLLUTION

Matveyeva A. A., PhD Sci. Agr.

aamatveeva@bk.ru, matveeva@volsu.ru
Volgograd State University, Volgograd, Russia

The paper considers the sorption properties of snow cover which define the level of anthropogenic impact of linear facilities, including railway transport; shows the analysis of the territory of the Volgograd branch of the railroad – both sheltered and unsheltered.

Keywords: protective forestations, railway, region, snow cover, pollution

УДК 528:634.958

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

К. Б. Мушаева, к. с.-х. н., kermen@mail.ru – Калмыцкая НИАГЛОС – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Элиста, Россия

Рассмотрены вопросы применения геоинформационных систем (ГИС). Составлена электронная почвенная карта Калмыкии. Показаны преимущества применения программы Quantum GIS

при создании картографических материалов.

Ключевые слова: геоинформационные системы, экология, природопользование, электронные карты.

Внастоящее время практически ни одна задача природопользования не решается без использования той или иной геоинформационной технологии. В наше время свободное программное обеспечение стало символом инноваций и прогресса [1]. Геоинформационные методы и системы находят широкое применение в природопользовании и охране окружающей среды, так как позволяют:

создавать электронные карты, отражающие состояние окружающей среды территории;

проводить гео- и имитационное моделирование явлений, происходящих в окружающей среде, с учетом уровней антропогенной нагрузки и эффективности принимаемых управленческих решений;

накапливать, хранить и запрашивать информацию по трендам параметров окружающей среды за

промежуток времени;

оценивать экологические риски территорий и объектов (предприятий) для управления безопасностью при техногенных воздействиях на окружающую среду.

Для того чтобы использовать ГИС в какой-то определенной тематической области, необходимо, прежде всего, сформулировать задачу, которая должна решаться средствами ГИС.

Каждый проект является уникальным, поэтому при его реализации учитываются доступные технические средства и структура субъекта, в котором ГИС-проект реализуется.

Возможности ГИС для интеграции информации, полученной из различных источников, в пространственном контексте делают их пригодными в каче-

стве средств поддержки процедур принятия решений, построения моделей для принятия решения, например в природопользовании, которые должны строиться с учетом множества факторов.

Такие модели используют географически привязанную информацию, измеренную по множеству параметров, для определения пространственных взаимодействий, являющихся оптимальными или предпочтительными.

Значительная часть информации в сфере природопользования имеет географическую привязку и поэтому является пространственно-координированной. Любой специалист в этой области вынужден применять в своей работе ГИС как для визуализации данных, т. е. создания электронных карт, так и для выполнения различных видов пространственного анализа данных, хранения первичной информации, проведения экспертиз и подготовки принятия управленческих решений.

ГИС могут включать информационно-измерительные блоки. В этом случае возможна визуализация результатов постоянного мониторинга окружающей среды в режиме реального времени.

Также ГИС могут служить источником данных для компьютерных моделей распространения загрязняющих веществ в окружающей среде и моделей функционирования экологических систем.

Результаты компьютерного моделирования также могут представляться на электронных ГИС-картах. Одно из преимуществ электронных карт по сравнению с бумажными заключается в широчайших возможностях создания новых пространственных объектов на основе уже существующих с наследованием семантики «базовых» объектов.

При выполнении исследований часто бывает необходимо поместить на карте точки отбора проб, измерений и тому подобных мест выполнения полевых исследований по их координатам. Также часто для визуализации или анализа экологической информации требуется выполнить связывание или соединение реляционных таблиц.

Типовой задачей геоэкологических исследований является пространственная интерполяция результатов полевых исследований и анализ полученных пространственных полей.

Для лучшего представления результатов исследований бывает полезным применение диаграмм, а их создание также возможно в среде ГИС.

Очень часто при исследованиях в области геоэкологии и природопользования возникает необходимость географической привязки растрового слоя - отсканированного изображения бумажной карты или спутникового снимка.

Экологические ГИС представляют собой сложные информационные системы, включающие:

- операционную систему;
- интерфейс пользователя;
- системы ведения баз данных и отображения экологической информации.

Свободное использование, изменение и распространение программного обеспечения и его исходных кодов гарантировано поддержкой свободного обмена идеями между пользователями и разработчиками. Сейчас можно выделить следующие популярные открытые ГИС: GRASS GIS; ILWIS; MapWindow GIS; SAGA; Quantum GIS; gvSIG и др.

Среди перечисленных программ для первоначальной оцифровки карт и их создания используют Quantum GIS (QGIS) - свободную кроссплатформен-

ную геоинформационную систему.

Программа QGIS доступна для большинства современных платформ (Windows, Mac OS X, Linux) и совмещает поддержку векторных и растровых данных, а также способна работать с данными, предоставляемыми различными картографическими веб-серверами и многими распространенными пространственными базами данных [2]. QGIS имеет одно из наиболее развитых интернет-сообществ в среде открытых ГИС, при этом количество разработчиков постоянно увеличивается, чему способствуют наличие хорошей документации по процессу разработки и удобная архитектура. Программа QGIS имеет большой набор функций для создания ЦМР и для формирования карт.

Использование опубликованных цифровых геоданных в собственном проекте позволяет создавать электронные карты. В своем проекте мы создали электронную почвенную карту Республики Калмыкия с применением QGIS.

Базой для создания карты послужили архив с цифровой почвенной картой России масштаба 1:2 500 000 в формате shape-файла и легенда почвенной карты в формате электронной таблицы Excel, которая содержит индекс и название почвы.

Добавляем слой почвенной карты в QGIS. Слой - Добавить слой - Добавить векторный слой или кнопка  на панели инструментов слева. Указываем тип источника Файл, кодировка UTF-8. Нажмите кнопку Обзор и выберите файл soil_mar_M2_5-1.0.shp.

В диалоговом окне открываем OGR-совместимый векторный слой справа напротив строки Имя файла будет стоять фильтр ESRI shape-файлы (*.shp *.SHP) (рисунок 1).

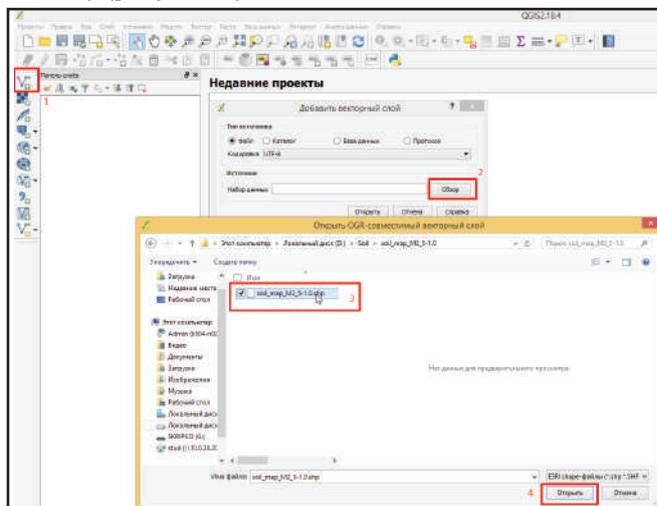


Рисунок 1 - Диалоговое окно открытия OGR-совместимого векторного слоя

Добавленный слой будет отображаться в градусах широты и долготы, географической системы координат WGS-84. Добавляем в проект файл boundary-polygon.shp из Open Street Map. Данный файл мы создавали ранее для картографирования статистических данных. Увеличиваем охват изображения до его границ. Необходимо обратить внимание, что границы слоев будут немного не совпадать в пространстве. Это объясняется разным масштабом исходных данных. Для исправления выполняем аналитическую операцию «Обрезать» - Меню Вектор — Геообработка — Обрезать.

Указываем исходный слой - то, что будет обреза-

но – файл soil_map_M2_5-1.0.shp.

В качестве слоя обрезки – то, что будет использовано в качестве отрезающей формы – указываем файл boundary-polygon.shp.

Результат обрезки называем Почвы Республики Калмыкии и сохраняем в ту же папку, где находится сканная почвенная карта. При этом указываем тип файлов SHP файлы (*.shp). Кодировка – UTF-8 (рисунок 2).

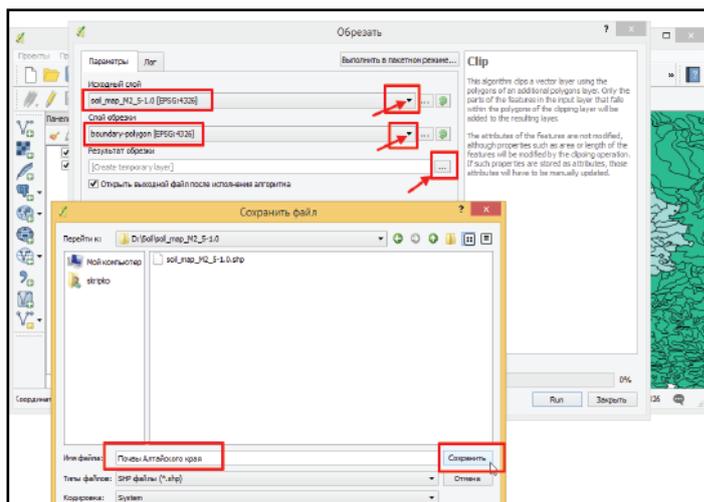


Рисунок 2 – Окно сохранения полученного файла

Запускаем инструмент (рисунок 3).

Добавляем в проект сохраненный на диске в результате обрезки файл Почвы Республики Калмыкия.shp, не забывая при этом указать кодировку UTF-8.

Сменяем систему координат проекта с географической WGS-84 на прямоугольную систему координат WGS 84 / UTM 44N (Universal Transverse Mercator – универсальная поперечная Меркатора). В результате карта примет более привычный вид.

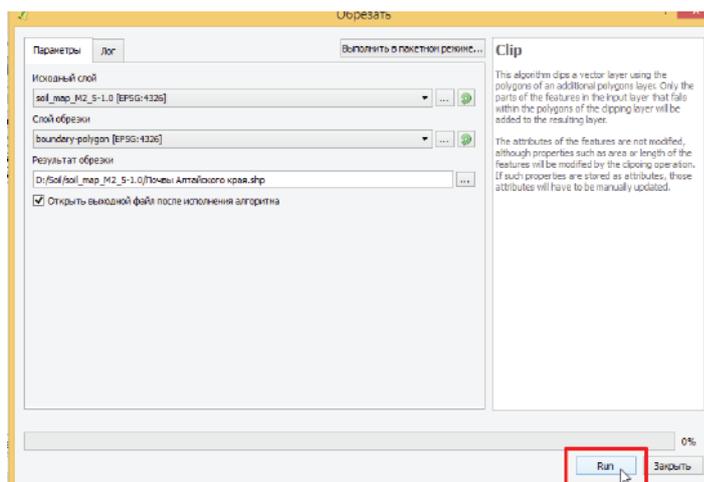


Рисунок 3 – Окно запуска инструмента обрезки файла

Добавим EXCEL-файл легенды почвенной карты в проект. Слой — Добавить слой — Добавить векторный

слой. Тип источника Файл. Кодировка UTF-8. Обзор — выбрать файл soil_map_M2_5_legend-1.0.xls (рисунок 4).

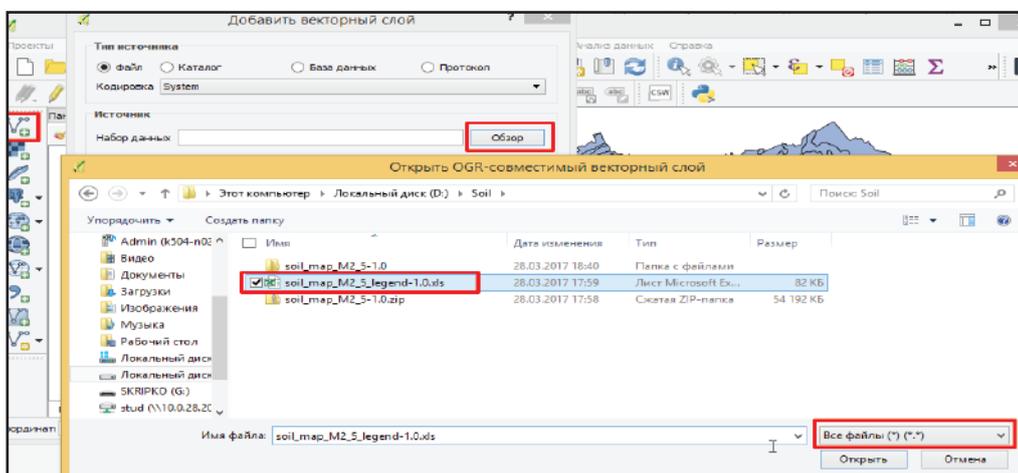


Рисунок 4 – Открытие EXCEL-файл легенды почвенной карты

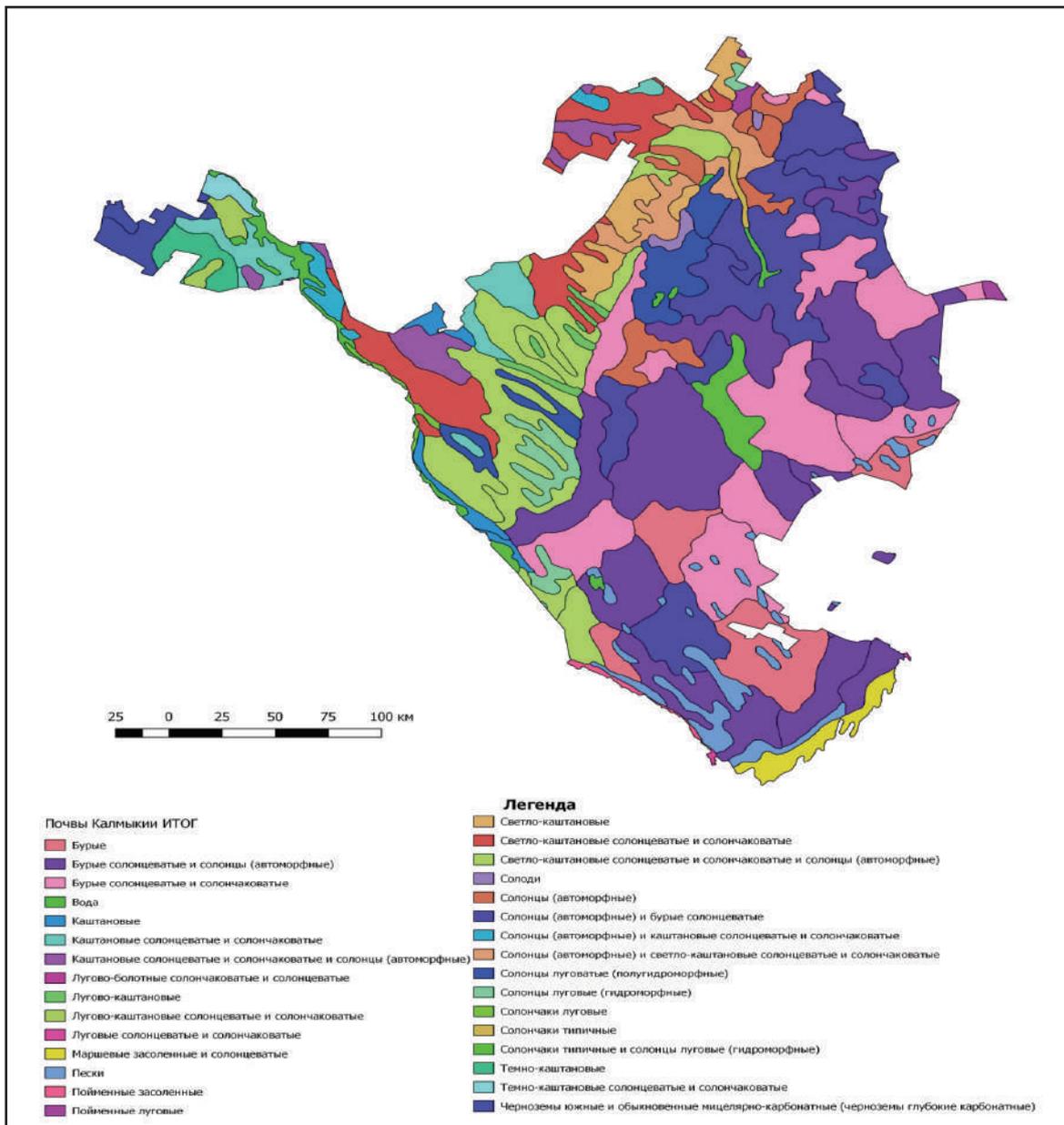


Рисунок 5 – Почвенная карта Калмыкии

Итогом такой работы (на примере цифровой почвенной карты России масштаба 1:2 500 000) у нас стала почвенная карта Калмыкии (рисунок 5).

Использование информационного подхода, базирующегося на информационных технологиях (геоинформационных и экспертных системах), позволяет не только количественно описать процессы, происходящие в сложных эко- и геосистемах, но и смоделировав механизмы этих процессов, научно обосновать методы оценки состояния различных компонентов окружающей природной среды.

Программа Quantum GIS обладает хорошим компоновщиком карт [3]. Компоновщик карты обеспечивает широкие возможности для подготовки макета карты и его печати. Он позволяет добавлять следующие элементы: карта QGIS, легенда, масштабная линейка, изображения, фигуры, стрелки и текстовые блоки. При создании макета доступно изменение размеров, группировка, выравнивание и изменение положения каждого элемента, а также настройка их свойств. Готовый макет можно распечатать или экспортировать в растровое изображение, форматы Postscript, PDF или SVG. Таким

образом, можно сделать следующий вывод, что использование программы Quantum GIS облегчает процесс создания картографических материалов для тех или иных целей. Преимущество данной программы и были описаны в данной работе.

Литература:

1. Акашева А.А. Пространственный анализ данных в исторических науках. Применение геоинформационных технологий. Учебно-методическое пособие / А.А. Акашева. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2011. – 79 с.
2. Электронный учебник Quantum GIS http://wiki.gislab.info/w/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_Quantum_GIS
3. Quantum GIS. Руководство пользователя.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Mushayeva K.B., PhD Sci. Agr., kermen@mail.ru – Kalmyk NIAGLOS – Branch of FSC of Agroecology RAS, Elista, Russia

The article considers the use of geographic information systems (GIS). The soil e-map of the Republic of Kalmykia has been developed. The advantages of application of the program Quantum GIS for creating maps are revealed.

Key words: geographic information systems, ecology, nature management, e-maps.

УДК: 631.617

ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТОВ

А. А.Тубалов, к. с.-х. н., tubalovlexa1@rambler.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Исследована современная структура природно-антропогенных аграрных систем, рассмотрены вопросы создания картографических моделей рельефа и структуры природопользования исследуемой территории. Полученные материалы применены для обоснования

выбора местоположения ключевых участков в ходе наземного этапа экологического мониторинга.

Ключевые слова: сельское хозяйство, антропогенные системы, пространственные модели, экологическое состояние территории, мониторинг.

Методы экологического мониторинга связаны с проведением наземных исследований на ключевых участках. Репрезентативность получаемых при этом результатов во многом обуславливается обоснованностью выбора местоположения изучаемых площадей. Ключевые территории должны отображать многообразие компонент экосистем. Исследования природно-антропогенных систем по дистанционным данным позволяют проводить типизацию изучаемых ландшафтов и создают основу для наземных работ по мониторингу экологического состояния территорий.

Целью проводимых исследований являлось выявление современной структуры природопользования с учетом основных характеристик рельефа.

Материалы и методика исследований. Объектом исследования являлись агроландшафты, расположенные в южной части Иловлинского р-на Волгоградской обл. – опытном хозяйстве «Качалинское».

Системы лесных полос (ЛП) в опытном хозяйстве создавались с 1985 по 1992 гг. Вся площадь территории хозяйства была поделена на 3 севооборота. На первом и втором создавались полевые ЛП по границам полей, а на третьем часть площади была отведена под создание стокорегулирующих ЛП, а остальная площадь была сохранена в качестве контрольного поля.

Почвы каштановые маломощные, разного гранулометрического состава, сформированные на средних и легких суглинках. Значительное распространение получили солонцы.

Общая площадь полигона равна 3950 га.

Методика проводимых исследований основана на применении современных методов дистанционных исследований и цифрового картографирования [3-5].

Результаты и их обсуждение. Достижение поставленной цели потребовало решения 3 задач: картографирования рельефа изучаемой территории, картографирования современной структуры природопользования объекта исследований, сопоставления полученных материалов.

Картографирование рельефа осуществлялось на основе высотных данных SRTM съемки.

Применение пакетов прикладных программ пространственного геодеширования позволило создать картографическую модель склоновых структур, на которой были выделены следующие градации крутизны поверхности: 0-0,5°; 0,6-3,0°; 4,0-7,0°; 8,0-35,0°. Данные диапазоны соответствуют водораздельному, приводораздельному, притековому и гидрографическому пространствам [1].

Исследование и картографирование антропогенной деятельности осуществлялись на основе дешифрирования космоснимков и полевых экспедиционных исследований.

Полевые исследования проводились в летний период 2016 г. и представляли собой рекогносцировочные объезды территорий, ландшафтное профилирование и фотоэталонирование компонентов агроландшафтов.

Полученные в ходе проведенных исследований полевые материалы были применены в качестве фотоэталонных при создании картографической модели современной структуры природопользования полигона исследований.

Создание картографической модели современной структуры сельскохозяйственных территорий стало основой деления экосистем в зависимости от степени их преобразованности хозяйственной деятельностью. На основании количественной преобразованности компонентов геосистем выделяют лесные массивы, пастбища, пашню, селитебные территории [2].

Синтезированное на основе двух созданных картографических моделей (модели крутизны склонов и современной структуры природопользования полигона исследований «Качалино») изображение приведено на рисунке 1.

Данная картографическая модель отражает распределение основных групп природно-антропогенных систем на полигоне проводимых исследований: пашня, расположенная на склонах крутизной до 0,5° и 0,6-3,0°; пастбище, расположенное на склонах крутизной до 0,5° и 0,6-3,0°.

С помощью инструментов пакетов прикладных программ, позволяющих работать с графическим изображением, был произведен подсчет площадей различных категорий земель. Полученные данные представлены в таблице.

| Угодье | Площадь, км ² | Площадь, % от площади ОПХ «Качалинское» |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| Пашня | 23,3 | 62,4 |
| Пастбище | 14,3 | 37,6 |
| Территории с уклонами поверхности: до 0,5° | 23,8 | 63,7 |
| Территории с уклонами поверхности: 0,6-3,0° | 13,8 | 36,3 |
| Территории с уклонами поверхности: до 0,5° | 15,2 | 40,4 |
| Территории с уклонами поверхности: 0,6-3,0° | 7,8 | 20,8 |
| Пастбище, расположенное на склонах крутизной: до 0,5° | 8,3 | 22,0 |
| Пастбище, расположенное на склонах крутизной: 0,6-3,0° | 6,3 | 16,8 |
| Всего | 37,6 | 100,0 |

Таблица – Площади природно-антропогенных систем полигона исследований «Качалино»

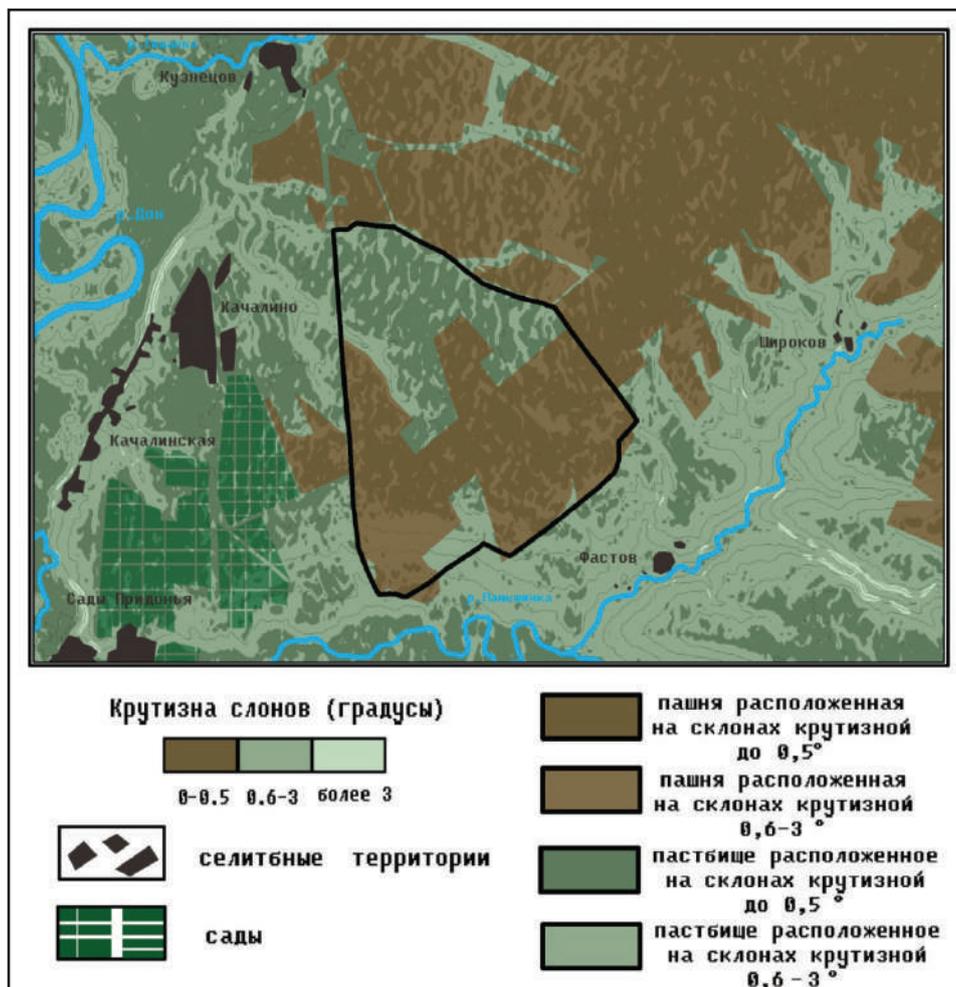


Рисунок 1 – Картографическая модель распространения природно-антропогенных систем полигона исследований «Качалино»

Заключение.

Полученные материалы позволяют оценивать диапазон разнообразия структурных элементов исследуемых природно-антропогенных систем, а также учитывать их распространенность.

Анализ таблицы позволяет выявить ряд особенностей структуры опытного хозяйства.

Следует отметить высокую долю пастбищных угодий, порядка 38%, обусловленных наличием в структуре земель так называемого «контрольного поля» – территории, которая могла бы быть распашана, но которая не вовлечена в сельскохозяйственный оборот по причине изучения природных процессов в естественных геосистемах.

Необходимо обратить внимание на отсутствие территорий с крутизной склонов более 3° и не значительные площади пашни (20%), расположенные на приводораздельном фонде земель.

Материалы исследований стали основой для обоснования мест закладки почвенных шурфов в следующих работах по изучению закономерностей формирования агролесомелиорируемых почв. Полученные методические наработки планируется использовать в дальнейших научных изысканиях, проводимых в аграрных ландшафтах региона.

Литература:

1. Агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство водосборов / И. С. Кочетов [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1999. – 84 с.

2. Глушко Е. В., Ермаков Ю. Г. Геоэкологическая оценка антропогенного воздействия на современные ландшафты по космическим снимкам // Природа и ресурсы. – 1988. – № 2-4.

3. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий / К. Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2009. – 37 с.

4. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании / К. Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2007. – 41 с.

5. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании: метод. пособие / К. Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2003. – 48 с.

RESEARCH ON ACTUAL SPATIAL STRUCTURE OF AGROLANDSCAPES

Tubalov A. A., PhD Sci. Agr., tubalovlexa1@rambler.ru –

Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper investigates the contemporary structure of natural-anthropogenic agricultural systems, considers the aspects of development of cartographic models of the relief and the structure of nature use of the area under study. The materials of the study have been applied to justify the selection of the location of test sites during the ground phase of environmental monitoring.

Key words: agriculture, anthropogenic systems, spatial models, environmental state of the territory, monitoring.

УДК 631.432.4

ИЗУЧЕНИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЧВ АРИДНОЙ ЗОНЫ НА МОДЕЛЯХ ЛИЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ФНЦ АГРОЭКОЛОГИИ РАН

А. С. Хныкин, м. н. с., thegaan@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

В статье рассмотрены варианты водного баланса открытых и в разной степени заросших почвогрунтов различного гранулометрического

состава.

Ключевые слова: водный баланс, лизиметры, аридная зона.

Цель исследований заключается в создании экспериментальных объектов лесных агроценозов для получения данных по водному режиму почвогрунтов.

Новизна исследований заключается в получении экспериментальных данных о влиянии густоты растительного покрова на водный режим почв разного гранулометрического состава.

Методика исследований. В 2015/2016 гидрологическом году продолжено наблюдение за моделями почвенно-гидрологических процессов, заложенными посадкой семян сосны обыкновенной на лизиметрах, которые представляют собой металлические емкости объемом 16-18 м³. Длина лизиметров 3,6 м, ширина 1,75 м. Дно лизиметра имеет уклон на глубине от 3,0 до 3,5 м и водовыпуск для слива воды. Три лизиметра (№ 2, 5 и 6) загружены песком с Ергенинской возвышенности. Полевая влагемкость песков (ПВ) 6 %, максимальная гигроскопичность (МГ) 0,6-0,8 %, плотность 1,5 г/см³. Лизиметр № 7 покрыт 20-сантиметровым слоем гальки размером 3-5 см. Растительность на нем не появляется. Он служит контрольной площадкой, лишенной растительности. Все лизиметры имеют водовыпуск в подземную галерею, куда регулярно сливается вода и замеряется ее количество [1, 3].

Три лизиметра с песчаным наполнением засажены сеянцами сосны с разной густотой посадки: 10 тыс. шт./га (на лизиметре № 2 высажены 6 сеянцев сосны с шагом посадки 1×1 м), 15 тыс. шт./га (на лизиметре № 5 высажены 9 сеянцев сосны с шагом посадки 0,9×0,75 м) и 25 тыс. шт./га (на лизиметре № 6 высажены 15 сеянцев сосны с шагом посадки 0,5×0,5 м). В дополнение к этому сеянцами сосны, густота посадок которых составляет 15 тыс. шт./га засажены два лизиметра: №3 и 4 с супесчаным и суглинистым наполнением соответ-

ственно. Два лизиметра (№ 4 и 5) помимо наличия сеянцев сосны были оставлены под черным паром, т. е. регулярная прополка на них не проводилась. Они имитировали молодую залежь. Лизиметр № 8 также заполнен песком с Ергенинской возвышенности, на нем в течение нескольких лет без ухода выращиваются деревья сосны. Здесь сложился непромывной тип водного режима, однако обильные весенние осадки позволили на непродолжительное время сформироваться гравитационному стоку.

В 2015/2016 гидрологическом году наблюдения за водным режимом почв показали следующее. За холодный период выпало 182 мм осадков. Первая половина теплого периода характеризовалась обильными осадками, достигшими 208,9 мм (разовый ливень прошел в ночь с 31.05 на 1.06; количество выпавших осадков составило 66,1 мм). Вторая часть теплого периода была менее влажной – количество осадков составило 74,1 мм, но совместно с весенними осадками это позволило появиться густой и высокой растительности на лизиметрах, имитирующих залежь. Воздушно-сухая масса травянистой растительности на период уборки составила 1,5 кг для лизиметра № 5 (песок) и 3,9 кг для лизиметра № 4 (суглинок).

В таблице 1 показано, насколько сильно растительность повлияла на гравитационный сток, который прекратился 22.08.16 в лизиметре № 4 при влажности зоны аэрации 8,66 % и 19.09.16 в лизиметре № 5 при влажности зоны аэрации 2,22 %. С 07.07.16 до прекращения стока стекло всего 5,94 и 7,69 мм водного слоя с лизиметров № 4 и 5 соответственно. Ранее лизиметр № 6 служил моделью естественной степной экосистемы и на нем был непромывной тип водного режима, вследствие чего первую половину теплого сезона сток отсутствовал.

Таблица 1 – Суммарный гравитационный сток в лизиметрах ФНЦ агроэкологии РАН

| Срок замера | Лизиметр | | | | | | Осадки |
|------------------|----------|--------|---------------|-------|--------|--------------|--------|
| | залежь | | посадка сосны | | | контроль № 7 | |
| | № 4 | № 5 | № 2 | № 3 | № 6 | | |
| 31.10.15-7.04.16 | 79,04 | 89,09 | 197,91 | 98,11 | 0 | 141,88 | 182,0 |
| 7.04.16-7.07.16 | 92,11 | 115,47 | 130,68 | 87,30 | 122,57 | 147,57 | 208,9 |
| 7.07.16-7.11.16 | 5,94 | 7,69 | 15,63 | 25,46 | 14,10 | 31,03 | 74,1 |

Для периода октябрь-март определение суммарного испарения (ИсС), включающего транспирацию и физическое испарение, проводилось по формуле: ИсС = Ос – ДВ – ГрС,

где Ос – осадки за период октябрь-март, мм; ДВ – изменение запасов воды в 2-метровой верхней толще почвогрунта в лизиметрах, мм; ГрС – гравитационный сток жидкой влаги из лизиметров, мм.

Для теплого периода года транспирационный расход определяется по формуле:

$$Tr = Oc - ИсФ - ГрС + \Delta B,$$

где ИсФ – испарение физическое, мм [4, 5].

Приходная часть годового водного баланса (осадки) составила 465 мм (таблица 2). Но несмотря на столь обильные осадки лишь три лизиметра (№ 2, 3 и 7) увеличили свои запасы влаги на 15, 28 и 8 мм соответственно. Сорная растительность на лизиметрах № 4 и 5, имитировавших залежь, израсходовала на транспирацию 324 и 218 мм соответственно,

иссушив вкупе со стоком зону аэрации на 196 мм в первом случае и на 125 мм во втором.

В апреле 2016 г. начался гравитационный сток на лизиметре № 6, вследствие чего в расчете водного баланса для него использовалась не вся годовая сумма осадков.

Помимо этого обильные осадки перевели на два месяца (с 30.06.16 по 22.08.16) непромывной тип водного режима лизиметра №8 в промывной. За это время в грунтовые воды стекло 8 мм воды, а зона аэрации иссушилась на 68 мм.

Таблица 2 – Годовой водный баланс лизиметров гидрологического комплекса ФНЦ агроэкологии РАН за 2015/2016 гидрологический год

| Лизиметр | Почва | Осадки, мм | Сток, мм | Изм. вл. почвы, мм | Физ. испарение | | Транспирация | Суммарное испарение + транспирация |
|----------|----------|------------|----------|--------------------|----------------|--------|--------------|------------------------------------|
| | | | | | зимнее | летнее | | |
| 2 | Песок | 465 | 265 | 15 | 36 | 142 | 7 | 185 |
| 3 | Супесь | 465 | 211 | 28 | 36 | 167 | 23 | 226 |
| 4 | Суглинок | 465 | 177 | -196 | 36 | 124 | 324 | 484 |
| 5 | Песок | 465 | 212 | -125 | 36 | 124 | 218 | 378 |
| 6 | Песок | 450 | 245 | -12 | 36 | 142 | 39 | 217 |
| 7 | Песок | 465 | 320 | 8 | 36 | 100 | 0 | 136 |
| 8 | Песок | 438 | 8 | -68 | 36 | 132 | 329 | 497 |

Переход от промывного типа водного режима в непромывной на лизиметрах № 4 и 5 необходимо рассматривать за период, выходящий за рамки текущего гидрологического года. В прошлом гидрологическом году был заложен опыт, также ставящий цель перехода от промывного типа водного режима в непромывной. Для ее достижения указанные лизиметры были засеяны пшеницей [2]. Однако изъятие необходимого для полного развития пшеницы количества влаги оказалось недостаточным для этого, и сток продолжался весь последующий холодный период. Весенняя влагозарядка полностью восполнила запасы почвенной влаги, добавив к ним 145,8 мм на лизиметре № 4 и 48,8 мм на лизиметре № 5. Это позволило развиваться сорной растительности, которая имеет более глубокие корни.

В последующий период она активно высушила зону аэрации на лизиметре № 4 на 105,2 мм к июлю и еще на 15,73 мм к ноябрю и на 64,1 и 52,38 мм соответственно на лизиметре № 5. В период с октября 2015 по апрель 2016 физическое испарение на лизиметрах составило 36 мм. За теплый период на физическое испарение ушло 164,75 мм. За период вегетации сорная растительность израсходовала на транспирацию 133 мм влаги на суглинке и 119 мм на песке.

Исходя из результатов проведенных исследований, исполнители пришли к следующим выводам:

1. На песчаных почвах гравитационный сток прекращается при влажности зоны аэрации 2,22 %, тогда как для суглинистых почв эта величина составляет 8,66 %.

2. Обильные весенние осадки позволяют выжить молодым саженцам сосны даже при зарастании посадок сорняками в 50 % случаев для песчаных почв и до 100 % случаев для суглинистых почв.

Литература:

1. Астапов С. В., Долгов С. И. Методы изучения водно-физических свойств почв и грунтов // Почвенная съемка. – М.: Академия наук СССР, 1959. – С. 299.
2. Кулик А. К. Моделирование формирования урожая озимой пшеницы на гидрологическом комплексе // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – №6. – С. 29-32.
3. Кулик А. К., Власенко М. В. Стационарные исследования на гидрологическом комплексе ФНЦ агроэкологии РАН // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – №4(64). – С. 6-12.
4. Кулик А. К., Хныкин А. С. Водно-балансовые исследования на лизиметрическом комплексе ВНИАЛМИ // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: матер. Междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 85-летию создания ВНИАЛМИ. Волгоград, 19-23 сент. 2016. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – С. 147-151.
5. Кулик Н. Ф. Водный режим песков аридной зоны. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 280 с.

STUDY OF WATER BALANCE OF SOILS OF ARID ZONE ON THE MODELS OF LYSIMETRIC COMPLEX OF THE FSC OF AGROECOLOGY RAS

Khnykin A. S., junior researcher, theraan@mail.ru –

Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper considers the variants of water balance of open soils and those overgrown to different degrees of different granulometric composition.

Key words: water balance, lysimeters, arid zone.

УДК 634.0.232.1.635.9+634.1

МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ ОРЕХОПЛОДНЫХ КУСТАРНИКОВ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ

А. Ш. Хужахметова, к. с.-х. н., vnialmi@yandex.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Показана мелиоративная роль хозяйственно ценных орехоплодных кустарников рода *Corylus* L., и определены перспективы их применения в защитном лесоразведении и озеленении. Для сухой степи Волгоградской области рекомендованы

Corylus avellana, *C. pontica* (Черкесский-2, Президент).

Ключевые слова: орехоплодные кустарники, фундук, мелиоративная роль, гумус, защитное лесоразведение, озеленение.

Кустарникам в защитном лесоразведении и озеленении деградированных территорий аридных регионов отводится особая роль, так как они способны произрастать в условиях, неблагоприятных для роста и развития деревьев. Кустарники имеют не только мелиоративное, но и рекреационное значение для малолесных регионов, служат источником дополнительного получения плодов и ягод, необходимы для поддержания экологического равновесия за счет генетического разнообразия биологических компонентов [1, 5, 8].

Особого внимания заслуживают орехоплодные кустарники рода лещина (*Corylus* L.). Представители рода *Corylus* L. – ценные древесные растения для защитных лесных насаждений (ЗЛН) при закреплении склонов, оврагов и откосов, довольно широко культивируются как декоративные растения (краснолистные гибридные сорта). Плоды – высококалорийный продукт, содержат до 70% жиров, около 17-18% белка, витамины, минеральные соли и другие полезные вещества [5, 10].

Материалы и методика исследований. Для определения мелиоративной роли орехоплодных кустарников изучали закономерности накопления гумуса, опад и подстилку под многолетними насаждениями *Corylus* L., произрастающих в ФГУП «Волгоградское», Новоаннинском лесничестве. Коллекционный участок фундука (*Corylus pontica*) был заложен на светло-каштановых почвах (содержание гумуса до 1%) с глубоким залеганием грунтовых вод (ФГУП «Волгоградское»). Плантация лещины обыкновенной Новоаннинского лесничества заложена на южных черноземах (содержание гумуса в верхнем почвенном слое – 5,3%). Расположение объектов исследований по агролесомелиоративному районированию и лесопригодности почв приведено в таблице 1. Запасы подстилки и ее толщина учитывались на площадках размером 25×25 см. С площадок собиралась только активная фракция лесной подстилки (листья, плоды, мелкие ветви диаметром до 5 мм), которая высушивалась при температуре 105° в течение 5 часов и взвешивалась. Содержание органического вещества определялось согласно ГОСТ 26213-91.

Таблица 1 – Расположение объектов по агролесомелиоративным районам и почвенным условиям

| Объекты | Агролесомелиоративный район | Группа лесопригодности почв |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Коллекционный участок ФГУП «Волгоградское» ФНЦ агроэкологии РАН | 19 – Ергенинско-Сарпинский полупустынный | II |
| Новоаннинское лесничество | 11 – Волго-Донской степной | I |

Исследование особенностей роста и сезонного развития, цветения и плодоношения проводилось с использованием методов визуальных фенологиче-

ских наблюдений и биометрических измерений по общепринятым методикам [5, 6].

Результаты и их обсуждение.

В естественной дендрофлоре Нижнего Поволжья орехоплодные кустарники отсутствуют. С целью расширения ареала возделывания этих хозяйственно ценных растений была проведена интродукция сортов фундука (Черкесский-2, Президент, Футкурами). По показателям зимо-, засухоустойчивости, сезонного прироста побегов, количества генеративных органов на текущем приросте установлена большая потенциальная продуктивность интродуцированных сортов Черкесский-2, Президент [1, 5, 9]. В условиях Нижнего Поволжья этот орехоплодный кустарник вступил в плодоношение в возрасте 4-5 лет. Орехи изученных сортов характеризовались неплохой выполненностью ядра, легкой его извлекаемостью, хорошими вкусовыми достоинствами (таблица 2). Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) входит в списки рекомендуемых видов для зеленого строительства [3, 4, 6]. В садово-парковом строительстве ее применяют как для групповых, так и солитерных посадок. В условиях черноземов (Каменная Степь) *Corylus avellana* хорошо растет в ЗЛН с участием дуба и березы [2].

Изучение влияния на мелиоративное состояние почв насаждений *Corylus avellana* и *C. pontica* проводилось на базе ФГУП «Волгоградское» и Новоаннинского лесничества. Выявлены закономерности накопления гумуса на черноземах и светло-каштановых почвах. Установлено, что за 32-летний период роста *Corylus avellana* L. в условиях южных черноземов изменилось содержание гумуса под насаждениями (рисунок 1).

Чистое насаждение лещины обыкновенной в возрасте 32 лет имело равномерную по распределению лесную подстилку мощностью до 2,0 см со средней массой 11,8 т/га. Содержание в ней органического вещества – 39,75, золы – 20,50%. Установлено, что количество опада увеличивается с возрастом.

В условиях светло-каштановых почв под 10-летними культурами *C. pontica* также выявлено незначительное увеличение содержания гумуса (на 0,07%) в корнеобитаемом слое по сравнению с контролем.

Заключение.

Таким образом, наблюдается положительная динамика изменения химических и физических свойств почв под насаждениями *Corylus avellana* и *C. pontica*, что выражается в увеличении содержания гумуса по всем горизонтам и более эффективном прохождении процессов структурообразования [10]. Это подтверждается и исследованиями Е. В. Рогожиной [7], которые выявили активность окислительных процессов, связанных с минерализацией органического вещества почвенными ми-

кроорганизмами, а также сортовые различия микробных сообществ, складывающихся в ризосфере

под 26-летними насаждениями фундука в условиях субтропической зоны России (таблица 3).

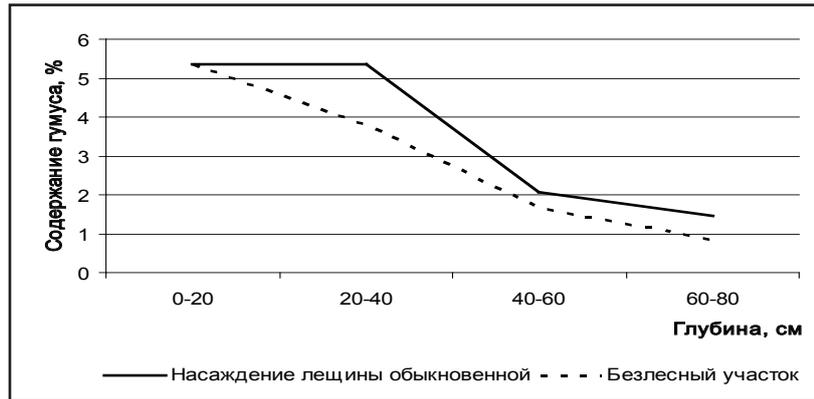


Рисунок 1 – Изменение содержания гумуса под насаждениями *Corylus avellana*

Таблица 2 – Плодовая продуктивность и качественная характеристика плодов интродуцированных сортов фундука

| Показатель | Президент | Футкурами | Черкесский-2 |
|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Урожайность, кг/растение | 2,5-3,0 | 2,0-2,5 | 3,1-4,0 |
| Число плодов в соплодии, шт. | 1-5 | 2-7 | 1-10 |
| Масса одного ореха, г | 3,53±0,11 2,66-4,61 | 1,48±0,08 1,29-2,03 | 1,85±0,06 1,47-2,28 |
| Выход ядра, % | 46,65±1,42 36,71-52,55 | 46,00±0,31 39,20-53,89 | 50,13±0,17 45,30-54,60 |
| Толщина скорлупы, мм | 1,82 1,5-2,0 | 0,99 0,9-1,0 | 1,19 1,0-1,5 |
| Длина плода, мм | 19,96 19-25 | 17,40 15-20 | 17,90 17-21 |
| Ширина плода, мм: I диаметр по бокам | 29,75 19-24 | 17,61 15-21 | 14,71 13-16 |
| II диаметр по бокам | 20,45 17-23 | 15,30 13-19 | 13,30 11-15 |
| Содержание, %: белка | 11,60 | 10,76 | 8,53 |
| жира | 67,40 | 68,60 | 70,60 |
| Содержание, мг на 100 г: P | 0,29 | 0,29 | 0,22 |
| K | 0,52 | 0,52 | 0,32 |
| зола | 2,65 | 2,41 | 2,04 |

Примечание. Числитель – среднее значение, знаменатель – минимальное и максимальное значения.

Таблица 3 – Групповой состав комплекса ризосферных микроорганизмов фундука в условиях бурых лесных слабонасыщенных почв [7]

| Группа микроорганизмов | | | Сорт | | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------|------------------|-----------|---------|
| | | | Черкесский-2 | Президент | |
| Сапрофитные бактерии на МПА | КОЕ/г абс. сух. почвы | разведения | 10 ¹⁴ | 10,2±5,4 | 4,2±1,9 |
| Актиномицеты | | | 10 ⁵ | 1,8±1,1 | 0,9±0,4 |
| Грибы | | | 10 ⁵ | 3,1±0,5 | 3,1±0,6 |
| Свободноживущие азотфиксаторы | | | 10 ⁸ | 2,1±0,8 | 2,0±0,9 |
| Целлюлозоразлагающие микроорганизмы | | | 10 ⁵ | 1,9±1,2 | 4,0±1,8 |

Ризосфера изученных сортов характеризовалась высокой численностью свободноживущих азотфиксаторов. Однако потенциальная азотфиксирующая активность микробценоза сорта Президент в 2 раза превышала активность ризокомплекса сорта Черкесский-2 за счет возможного присутствия в микробном комплексе большего количества высокоактивных штаммов-азотфиксаторов. Дыхательная активность у сорта Президент выше в 1,4 раза,

чем у сорта Черкесский-2 [7].

Исследования по наличию и характеру просветов между побегами и в кронах фундука показали, что они образуют преимущественно плотную конструкцию, которая создает благоприятные условия для укрытия и убежища для животных. Поэтому их можно использовать для создания ремизных насаждений. Для растений *Corylus L.* характерна мощная сильно разветвленная корневая система, которая

хорошо закрепляет склоны и в значительной степени предотвращает эрозию.

В зависимости от видов насаждений с учетом орOGRAPHических факторов рекомендуются различные системы формирования фундука (кустовая, штамбовая). На равнинных участках его предпочтительнее содержать в штамбовой, а в условиях склоновой местности, где крутизна склонов выше 3°, в кустовой культуре. Для защитного лесоразведения представляет интерес кустовая формировка фундука (рисунок 2).

Высокая порослеобразовательная способность фундука представляет интерес при создании противозерозийных насаждений.

Сорт Черкесский-2, как наиболее зимостойкий и пластичный, пригоден для озеленения и лесоразведения, применим для закрепления откосов во всех лесомелиоративных районах засушливой зоны. У Футкурами и Президента в условиях Нижнего Поволжья в суровые зимы могут подмерзать кончики

побегов; они пригодны для укрепления склонов, откосов оврагов и балок.

Биоэкология цветения и плодоношения определяет специфику формирования целевых насаждений. Для реализации потенциальной плодовой продуктивности сортов фундука необходимо уделять внимание формированию растений, оставляя оптимальное количество стволов на плодоношение. Виды и сорта *Corylus* L. относятся к раннецветущим растениям в условиях Волгоградской обл. Так как их пыльца - источник перги для пчел, то *Corylus* L. можно рекомендовать для создания насаждений в пчеловодческих и фермерских хозяйствах Ергенинско-Сарпинского, Волго-Донского сухостепного и степного лесомелиоративных районов [10].

Выращивание сортового посадочного материала дает возможность создания маточных насаждений с целью дальнейшего обогащения лесомелиоративных насаждений перспективными сортами и видами *Corylus*.



Рисунок 2 – Развитие лещины понтийской на светло-каштановых почвах в возрасте 7 лет

Литература:

1. Адаптация древесных видов в экстремальных условиях и критерии отбора генофонда хозяйственно ценных растений / А. В. Семенютина [и др.] // Международные научные исследования. – 2017. – № 1(30). – С. 77-85.
2. Деревья и кустарники для защитного лесоразведения / Г. П. Озолин [и др.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – С. 81-82.
3. Колесников А. И. Декоративная дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 704 с.
4. Махно В. Г. Использование рода *Corylus* в декоративном и промышленном садоводстве // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – Т. 50. – С. 232-235.
5. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А. В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
6. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А. В. Семенютина [и др.]. – Сочи: ВНИИЦиСК, ВНИАЛМИ, 2011. – 56 с.
7. Рогожина Е. В. Особенности ризосферного микробценоза различных сортов фундука в условиях субтропической зоны России // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2011. – Т. 44. – С. 195-201.
8. Семенютина А. В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов / Под ред. И. П. Свицова. – Волгоград: ВНИАЛ-

МИ, 2013. – 266 с.

9. Хужахметова А. Ш. Биоэкологическое обоснование и технология выращивания орехоплодных кустарников на каштановых почвах // Репутациология. – 2017. – № 1(43). – С. 27-31.

10. Хужахметова А. Ш. Перспективы использования видов и сортов рода *Corylus* L. в защитных лесонасаждениях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... к. с.-х. н. – Волгоград, 2008. – 23 с.

MELIORATIVE EFFECT OF NUCIFEROUS SHRUBS FOR PROTECTIVE AFFORESTATION AND LANDSCAPING

Khuzhakhmetova Aliya Shamilyevna, PhD Sci. Agr.,
vnialmi@yandex.ru

Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper reveals the meliorative effect of economically valuable nuciferous shrubs of genus *Corylus* L., defines the prospects for their use in protective afforestation and landscaping, recommends *Corylus avellana*, *C. pontica* for plantings in dry steppe conditions of the Volgograd region (Cherkessky-2, President).

Key words: nuciferous shrubs, hazelnuts, meliorative effect, humus, protective afforestation, landscaping.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРИ ОТБОРЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТОЛЕРАНТНЫХ ВИДОВ И ФОРМ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ ПОВОЛЖСКИХ РЕГИОНОВ

Е. А. Крюкова, д. с.-х. н., **С. В. Колмукиди**, к. с.-х. н., vnialmi@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Дана патологическая оценка, и представлены отбор более устойчивых в лесоразведении древесных растений, доминирующих в Поволжье, морфологическое биоразнообразие видов, гибридов, форм и степень их устойчивости к возбудителям болезней.

Разработаны принципы оценки отбора и размножения устойчивых видов и форм, отличающихся толерантностью и адаптивностью, перспективных для разведения в Поволжских регионах.

Ключевые слова: толерантные виды, устойчивость, сосудистый микоз.

Оценка и отбор, экологически безопасное направление по выведению устойчивых растений, несмотря на большие трудности, являются наиболее эффективным и перспективным методом защиты растений от болезней.

В лесоразведении Поволжья доминирующими являются ильмовые, дуб, тополь, ясень, клен и др., имеющие комплекс патологий различной природы и этиологии. Проведены многолетние работы по оценке и отбору ильмовых и дуба по устойчивости к возбудителям вредоносных сосудистых болезней. Селекционная работа по выведению вязов, устойчивых к сосудистой патологии, была впервые начата учеными С. J. Buisman и J. C. Went. В настоящее время в Голландии такую работу проводит Н. М. Неуброек. Они работали с местными популяциями ильмовых – *Ulmus carpinifolia*, *U. glabra*, *U. hol-landica*, а также интродуцентами *U. pumila*, *U. japonica*. Получены устойчивые клоны, но селекционные программы были пересмотрены, так как обнаружилось новые агрессивные расы возбудителей в ряде европейских и азиатских стран. В результате Н. М. Неуброек пришел к выводу, что для выведения устойчивых разновидностей вяза следует полагаться на азиатские виды.

В Средней Азии Г. П. Озолин (1973) выявил устойчивые клоны азиатских вязов. Особо высокая устойчивость к местному среднеазиатскому штамму возбудителя установлена у среднеазиатского экотипа *U. pumila* L. [1].

В 70-х гг. прошлого века в Нижнем Поволжье были начаты селекционные работы с местным вязом приземистым, на котором обнаружены голландская болезнь и высокоагрессивный штамм *Seratoecystis ulmi*, и другими видами и формами вяза. Были разработаны принципы оценки и отбора устойчивых к сосудистым микозам ильмовых и дуба. В основу изучения были положены искусственное заражение растений методом инокуляции высокоагрессивным штаммом, классификация форм по степени устойчивости, отбор устойчивых растений среди них и размножение.

Материалы и методика исследований. Техника искусственного заражения и оценка устойчивости включают введение суспензии спор возбудителя определенного титра (500 тыс. спор в 1 мл воды) путем инъекций в сосуды ксилемы; выдерживание инокулированного участка растения (ствола) в условиях благоприятных для заражения, прорастания спор и проникновения в сосуды растения-хозяина; инокуляцию в срок наивысшей восприимчивости растений к возбудителю болезни (II-III декада мая – I декада июня); инокуляцию растения с 2-3-летнего возраста с ежегодной выбраковкой и

последующим заражением вплоть до начала плодоношения; учет результатов инокуляций по внешним и внутренним признакам через 40 дней с применением лабораторных анализов древесины на питательных средах. По мнению Д. Д. Вердеревского, проводить искусственное заражение целесообразно агрессивной расой, естественно возникшей в природе и получившей достаточно широкое распространение. Для сравнительной оценки устойчивости некоторых видов вязов из четырех местных штаммов был взят наиболее агрессивный штамм В1, выделенный с вяза приземистого.

Проверку устойчивости проводили в течение нескольких лет. Заболевшие экземпляры уничтожали, а оставшиеся повторно заражали в следующие годы. Как устойчивые оценивались лишь те экземпляры, которые после многолетних искусственных заражений оказались совершенно невосприимчивыми к сосудистым микозам.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время практически все европейские, американские и азиатские виды и формы ильмовых поражает голландская болезнь. Н. М. Неуброек считает, что, несмотря на совершенствование методов борьбы с болезнью, будущее вяза в Европе зависит от селекции его на устойчивость [3]. По данным Г. П. Озолина, в условиях Средней Азии многие вязы оказались восприимчивыми к местному азиатскому штамму возбудителя [2].

Исследования, проведенные учеными разных стран, свидетельствуют о различной устойчивости вяза приземистого к голландской болезни. Одни авторы относят его к иммунным видам, другие – к устойчивым. Такие морфологические особенности вяза и высокая устойчивость к возбудителю голландской болезни обусловили целесообразность его введения в культуру. Поэтому не случайно этот вид в Италии, США, Англии и других странах является одним из основных компонентов защитных полос и озеленительных посадок.

В процессе нашей работы по отбору устойчивых к графิโอзу форм был собран материал в популяции вяза приземистого, отличающейся полиморфизмом ряда признаков. Соответствующий ботанический анализ позволил установить спонтанную гибридизацию между *U. pumila* и *U. carpinifolia* Rupp, ex G. Suchow. Проведенные последующие учеты вяза, произрастающего в лесонасаждениях, на поражаемость голландской болезнью показывают, что в искусственных насаждениях основную массу здоровых деревьев составляют типичный вяз приземистый и некоторые его гибриды с берестом. Поражение голландской болезнью преимущественно наблюдается у береста и его гибридов на вяз при-

земистый.

Обладающий высокой устойчивостью вяз приземистый был завезен в европейскую часть нашей страны и получил широкое применение в защитном лесоразведении и в озеленении городов и населенных пунктов Нижнего Поволжья. Однако позднее наблюдалось массовое усыхание этого вида в насаждениях. При изучении этого вопроса Р. А. Кронгауз, Г. П. Озолиным, Г. В. Линдеманом, Е. А. Крюковой и др. было установлено, что одна из причин усыхания – голландская болезнь [2]. Местные формы этого вида дали наибольший процент непораженных голландской болезнью деревьев в сравнении с формами из других регионов.

Немногочисленные литературные материалы свидетельствуют о поражаемости всех известных американских, европейских, азиатских видов дуба возбудителем сосудистого микоза. Однако Т. Бриц дуб белый выделяет как более устойчивый [1].

Проведены оценка устойчивости путем искусственного заражения гетерогенной популяции дуба черешчатого, включая его формы, климатипы, гибриды, плюсовые деревья, а также отбор и размножение устойчивых клонов. Кроме того, оценивались на устойчивость и некоторые интродуцированные в Нижнее Поволжье виды дуба: красный, пирамидальный и др.

Устойчивость дуба к грибу *Ceratocystis kubanicum* Scz.-Parl., основному возбудителю сосудистого микоза, в районе исследований обусловлена биологией растения-хозяина и паразита-возбудителя. Сосудистый микоз дуба протекает преимущественно в хронической форме, инфекция передается не толь-

ко насекомыми, но и через семена (желуди). Для проведения отбора на устойчивость к сосудистому микозу была принята шкала: 0 – здоровое высокоустойчивое растение (отсутствие признаков болезни), 1 – устойчивое (очень слабые локализованные признаки), 2 – слабо-, 3 – средне-, 4 – сильнопоражаемое растение.

Результаты проведенных исследований показали различную степень устойчивости разных видов, гибридов и форм дуба к сосудистому микозу. Были выделены устойчивые растения и в потомстве экотипов дуба черешчатого краснодарского, волгоградского, воронежского происхождения. Анализ степени поражаемости систематических групп рода *Quercus* Волгоградской обл. выявил, что комплексная устойчивость пирамидальной формы дуба черешчатого выше в сравнении с рано- и позднораспускающейся формами того же вида. Фитопатологическая оценка насаждений с участием дуба красного и его гибридов с дубом черешчатым показала наибольшую устойчивость гибрида дуб красный × дуб черешчатый. Исходный материнский вид – дуб красный – проявляет более высокую устойчивость к основным фитопатогенным агентам в сравнении с дубом черешчатым. Выявлена индивидуальная устойчивость клонов дуба. Среди них оказался гибрид дуб черешчатый × дуб красный (северный) селекции А. В. Альбенского.

Интегрированная оценка устойчивости видов, гибридов, форм дуба к абиотическим и биотическим условиям биотопов помогла определить степень устойчивости морфобиологического разнообразия рода *Quercus* (таблица).

Таблица – Результаты оценки устойчивости дуба (виды, гибриды, формы) (по *Г. Я. Маттису, С. Н. Крюкову; **И. В. Калининой; И. В. Скуратову) [2]

| показатель | дуб черешчатый, форма | | | дуб красный | Гибрид | |
|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------|-------------|------------------------------|------------------------------|
| | ранораспускающаяся | позднораспускающаяся | пирамидальная | | дуб красный × дуб черешчатый | дуб черешчатый × дуб красный |
| Степень устойчивости к болезням, балл | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Солеустойчивость, балл | 3* | 2* | 4* | 3* | 3** | 3** |
| Засухоустойчивость, балл | 3* | 2* | 4* | 3* | 4** | 4** |
| Устойчивость к другим экологическим факторам, балл | 3** | 3** | 4* | 3* | 4** | 4** |
| Комплексная устойчивость, % | 73,0 | 70,0 | 85,0 | 91,0 | 97,0 | 96,0 |

Примечание. Шкала баллов по степени устойчивости: 1 – высоковосприимчивое, 2 – восприимчивое, 3 – восприимчивое в слабой степени, 4 – устойчивое, 5 – высокоустойчивое.

Заключение, выводы.

Устойчивость к комплексу абиотических факторов была уточнена и дополнена в соответствии с данными отдела биологии ВНИАЛМИ. Анализ санитарного состояния дуба проводился в соответствии с основными группами болезней, характерными для Нижнего Поволжья.

В насаждениях населенных пунктов выявлена комплексная биологическая и патологическая устойчивость отдельных видов, форм и гибридов дуба, что позволило обосновать и рекомендовать их для введения в практику озеленения. Большую комплексную устойчивость обнаружила пирамидальная форма дуба черешчатого, наибольшую – дуб красный и гибрид дуб красный × дуб черешчатый.

Все виды и формы тополей поражаются грибами и бактериями, вызывающими болезни семян, листьев, луба, древесины, стволов и корней, ведущие к частичному или полному усыханию. Такие

насаждения не могут в полной мере выполнять оздоровительные, мелиоративные и другие природоохранные функции. Нами была определена патологическая толерантность видов и форм тополя. К черному раку более устойчив тополь бальзамический – *Populus balsamifera*, к мокрому язвенно-сосудистому раку тополь белый – *P. alba*. Меньше всех поражаемы цитоспорозом тополь белый (Волгоградская обл., Поволжская АГЛОС, Самарская обл.), тополь Болле и пирамидальная форма тополя черного. Наиболее распространенная в Нижнем Поволжье пирамидальная форма тополя черного в средней степени поражается всякого рода патологиями, а тополь черный и осина поражаются в средней и сильной степени.

Ясень характеризуется сравнительной устойчивостью к болезням относительно других древесных пород, что подтверждено трехлетними исследованиями. Отмечена пораженность ясеня в различных

условиях некрозами и пятнистостями, наиболее вредоносные заболевания – вилт, рак – встречаются редко, вплоть до единичных случаев. Среди видов ясени по признаку устойчивости к болезням выделяют ясень зеленый (ланцетный) и обыкновенный.

В результате проведенных эколого-патологических исследований среди морфологического разнообразия древесных растений в условиях экологического и нарастающего климатического стресса оценены и отобраны виды и формы, отличающиеся толерантностью к негативным патологическим факторам, адаптивностью к сложившимся условиям, а, следовательно, перспективностью для целей лесоразведения.

Литература:

1. Крюкова Е. А., Колмукиди С. В. Толерантность биологического разнообразия интродуцентов и аборигенных растений для лесоразведения поволжских регионов на основе эколого-патологической оценки // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в РФ: материалы Международ. науч.-практ. конф., Волгоград, 19-23 сент. 2016 г. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – С. 343-348.
2. Крюкова Е. А., Колмукиди С. В., Скуратов И. В. Сосуди-

стые патологии в степном лесоразведении. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – 134 с.

3. Heybroek H. M. Notes on elm breeding and genetics // The Elms: Breeding, Conservation, and Disease Management. – Boston: Christopher P. Dunn Ed., Kluwer Academic Publishers, 2000. – PP. 249-258.

ENVIRONMENTAL SELECTION OF PROMISING TOLERANT SPECIES AND FORMS FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN THE VOLGA REGIONS

Kryukova Y. A., Dr. Sci. Agr., Kolmukidi S. V., PhD Sci. Agr., vnialmi@mail.ru

Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper presents a pathological assessment and selection of resistant woody plants for afforestation in the Volga region; considers the morphological biodiversity of species, hybrids, forms and the level of their resistance to pathogens; develops the principles for estimation, selection and reproduction of resistant species and forms that differ in tolerance, adaptability and are promising for breeding in the Volga regions.

Keywords: tolerant species, resistance, vascular mycosis.

УДК 634.0232.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ ДЛЯ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ ЦЕЛЕЙ

С. Н. Крючков, д. с.-х. н., proff.kr@gmail.com, О. И. Жукова, к. с.-х. н., А. С. Стольников, global-green@mail.ru – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Приведены теоретические основы аналитической селекции древесных видов при организации лесосеменных хозяйств, практические рекомендации, представлена оценка эффективности плантационного семеноводства для защитного

лесоразведения по природным зонам аридного региона.

Ключевые слова: агролесомелиорация, лесная селекция, семеноводство, лесосеменная плантация, генофонд, постоянная лесосеменная база.

Интенсивной формой аналитической селекции в лесоводстве является индивидуальный отбор хозяйственно ценных и продуктивных биотипов с последующей их репродукцией.

Наиболее планомерно методы аналитической селекции в лесоводстве стали применяться в конце прошлого столетия при активном развитии лесного семеноводства на генетико-селекционной основе.

Объекты постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) создавались в основном для главных лесобразующих пород при восстановлении продуктивных лесов.

В защитном лесоразведении вопросам лесного семеноводства уделяется недостаточно внимания, но они имеют особо важное значение, поскольку решают проблему повышения долговечности древесных видов в экстремальных лесорастительных условиях.

Материалы и методика исследований. Методы исследований в селекционном семеноводстве для защитного лесоразведения отличаются от традиционных методов для лесоводства [4]. Если для лесохозяйственного производства приоритетным является продуктивность лесобразующих пород, то для защитного лесоразведения, особенно в сухостепной и полупустынной зонах, первостепенными являются признаки, характеризующие жизнеспособность маточных деревьев: засухо-, соле- и морозостойчивость, устойчивость к болезням

и вредителям. Различны и объекты отбора. Если для первой цели (продуктивность древесины) отбор плюсовых деревьев проводится в исторически сформировавшихся популяциях, то для второй, при отсутствии местных естественных лесов, отбор наиболее ценных биотипов и популяций проводится в культурах интродуцентов, чаще неизвестного происхождения. В связи с этим объектами отбора являются не только лесные насаждения гослесфонда, но и искусственные насаждения других ведомств (сельского хозяйства, ж.-д. транспорта и др.) [5, 6].

Наиболее пригодными и надежными для отбора устойчивых популяций и особей являются старые лесные насаждения, испытывавшие на протяжении жизни систематическое воздействие экстремальных условий. Такое сочетание неблагоприятных условий на обширной территории ЮВ ЕТР за последнюю треть XX столетия складывалось несколько раз и являлось причиной массовой гибели лесных насаждений. Поэтому все искусственные насаждения в этом регионе стали ареной достоверного отбора устойчивых деревьев и кустарников. Сохранившиеся насаждения и отдельные особи являются ценным генофондом для создания нового устойчивого поколения защитных насаждений. Чрезвычайно важным объектом отбора исходного материала для семеноводства являются постепенно исчезающие естественные популяции ценных древесных видов – реликтовые байрачные дубравы, меловые

сосняки, колючные березняки на самой южной и юго-восточной границах ареала. Важным селекционным фондом являются спонтанные или искусственные гибриды (например, ильмовых пород), а также отдельные уникальные морфологические формы с ценными свойствами. Наконец, основой семенных насаждений для защитного лесоразведения должны стать отдельные хорошо сохранившиеся в жестких условиях произрастания деревья-долгожители [1].

Принципы селекционной оценки деревьев и популяций для целей защитного лесоразведения отличаются от общепринятых. Plusовыми считаются насаждения или особи с комплексом признаков, характеризующих их устойчивость к неблагоприятным природным факторам; минусовыми – насаждения или особи, страдающие или погибшие от воздействия этих факторов; все остальные относятся к средним. В селекционной работе используется лишь первая категория [3].

Дополнительными признаками при отборе являются выровненное или хорошее плодоношение, таксационные показатели, форма ствола, ажурность и др.

Результаты и обсуждение. Технологические приемы по организации ПЛСБ для защитного лесоразведения в сухой степи и полупустыне, разработанные авторами, включены в нормативы создания лесосеменных плантаций (ЛСП) в аридной зоне для целей защитного лесоразведения [2].

На основе многолетнего экспериментального материала и результатов его производственной проверки разработана стратегия и программа создания ПЛСБ для защитного лесоразведения в засушливых условиях РФ. Важнейшей задачей лесоводов аридного региона является практическое осуществление программы организации ПЛСБ для полного удовлетворения потребности производства в селекционно улучшенных семенах.

Для расчета площадей ЛСП необходимо иметь следующие сведения по хозяйству, агролесомелиоративному (административному) району, в целом по региону: общие и среднегодовые объемы работ

по лесоразведению; ассортимент деревьев и кустарников, их научно обоснованное соотношение в зависимости от вида создаваемых насаждений и природной зоны; нормы расхода семян и выхода посадочного материала в питомниках; нормы расхода посадочного материала для создания защитных лесных насаждений (ЗЛН); проектируемая урожайность древесных видов в ЛСП по природным зонам.

Всего по научно обоснованным нормативам в России до 2025 г. требуется заложить 3272 тыс. га ЗЛН. Почти 2/3 этого объема работ (2094 тыс. га) приходится на аридный регион ЕТР, что составляет 139,6 тыс. га/год, в т. ч. в степной зоне 51,9, сухостепной 39,6, полупустыне 40,5 и пустыне 7,6 тыс. га [3].

Рекомендуемый ассортимент деревьев и кустарников используется в порядке совокупной ценности для защитного лесоразведения и категорий лесопригодности почв [2].

Для определения потребности в семенах использовалось дифференцированное соотношение между участием (%) в составе насаждений деревьев (главных и сопутствующих) и кустарников: для степной зоны 75:25, сухостепной 60:40, полупустынной 30:70 и пустынной 10:90. Кроме того, учитывалось, что процент участия деревьев увеличивается в полезационных лесных полосах, а кустарников – в противоэрозионных.

Для расчета площадей ЛСП использованы обобщенные данные по урожайности деревьев и кустарников по природным зонам аридного региона ЕТР. Пользуясь этими данными, можно определить площадь ЛСП по каждому виду деревьев и кустарников по отношению потребного количества семян в год к урожаю семян с 1 га плантации.

Руководствуясь вышеописанной методикой и объемами работ по защитному лесоразведению по субъектам РФ и природным районам, рассчитаны площади ЛСП по основным главным и сопутствующим породам и кустарникам, необходимые для полного удовлетворения потребности производства аридного региона в селекционно улучшенных семенах (таблица 1).

Таблица 1 – Общая потребность в ЛСП для защитного лесоразведения в аридном регионе ЕТР

| Природная зона | АЛМР | Группа пород | Среднегодовая площадь посадки, тыс. га | Потребность в семенах, т | Расчетная площадь ЛСП, га |
|---------------------|------------|---------------|----------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Степная | 10, 11, 12 | Главные | 31,0 | 1482 | 2387 |
| | | Сопутствующие | 7,9 | 41 | 293 |
| | | Кустарники | 12,9 | 68 | 713 |
| | | Итого | 51,8 | 1591 | 3393 |
| Сухостепная | 15, 16, 17 | Главные | 18,7 | 506 | 1027 |
| | | Сопутствующие | 5,6 | 23 | 154 |
| | | Кустарники | 15,3 | 37 | 509 |
| | | Итого | 39,6 | 566 | 1690 |
| Полупустынная | 19, 20 | Главные | 9,9 | 21 | 183 |
| | | Сопутствующие | 2,8 | 12 | 83 |
| | | Кустарники | 27,8 | 122 | 1319 |
| | | Итого | 40,5 | 155 | 1585 |
| Пустынная | 21 | Деревья | 0,7 | 3 | 9 |
| | | Кустарники | 6,9 | 29 | 330 |
| | | Итого | 7,6 | 32 | 339 |
| По аридному региону | | | 139,6 | 2344 | 7007 |

Таблица 2 – Объемы и затраты на создание ЛСП в аридном регионе ЕТР до 2025 г.

| Субъект РФ | Зона | Расчетная площадь ЛСП, га | Затраты на создание ЛСП, тыс. руб. |
|---------------------------------------------------------|--------|---------------------------|------------------------------------|
| Всего по аридному региону в т. ч. по природным зонам | | 7007,0 | 1562560 |
| | С | 3393,0 | 756639 |
| | СС | 1690,0 | 376870 |
| | ПП | 1585,0 | 353455 |
| | П | 339, | 75597 |
| <i>Центрально-Черноземный район</i> | | | |
| Белгородская обл. | С | 45,1 | 10035 |
| Воронежская | С | 135,2 | 30105 |
| Итого | | 180,3 | 40140 |
| <i>Северо-Кавказский район</i> | | | |
| Республика Адыгея | С | 13,2 | 2899 |
| Республика Дагестан | С | 358,6 | 80057 |
| | СС | 219,4 | 48837 |
| | ПП | 81,6 | 18286 |
| Итого | | 659,6 | 146957 |
| Кабардино-Балкарская Республика | С | 49,9 | 11150 |
| | СС | 6,9 | 1561 |
| Итого | | 56,8 | 12711 |
| Карачаево-Черкесская Республика | С | 16,1 | 3568 |
| Республика Северная Осетия | С | 27,3 | 6021 |
| | СС | 4,5 | 1115 |
| Итого | | 31,8 | 7136 |
| Ингушская и Чеченская Республики | С | 149,6 | 33450 |
| | СС | 27,8 | 6244 |
| Итого | | 177,4 | 39471 |
| Краснодарский край | С | 164,9 | 36795 |
| Ставропольский край | С | 117,3 | 26091 |
| | СС | 99,7 | 22300 |
| | ПП | 67,0 | 14941 |
| Итого | | 284,0 | 63332 |
| Ростовская обл. | С | 400,0 | 89200 |
| | СС | 139,1 | 30997 |
| | ПП | 17,2 | 3791 |
| Итого | | 556,3 | 123988 |
| <i>Поволжский район</i> | | | |
| Республика Калмыкия | С | 12,9 | 2899 |
| | СС | 64,0 | 14272 |
| | ПП и П | 993,4 | 221439 |
| Итого | | 1070,3 | 238610 |
| Астраханская обл. | ПП и П | 684,0 | 152532 |
| Волгоградская обл. | С | 349,0 | 77827 |
| | СС | 703,2 | 156769 |
| | ПП | 53,2 | 11819 |
| Итого | | 1105,4 | 246415 |
| Самарская обл. | С | 312,2 | 69576 |
| | СС | 21,7 | 4906 |
| Итого | | 333,9 | 74482 |
| Саратовская обл. | С | 514,2 | 114622 |
| | СС | 301,9 | 67346 |
| | ПП | 27,6 | 6244 |
| Итого | | 843,7 | 188212 |
| <i>Уральский район</i> | | | |
| Оренбургская обл. | С | 727,4 | 162121 |
| | СС | 102,2 | 22746 |
| Итого | | 829,6 | 185090 |

Примечание. С – степная, СС – сухостепная, ПП – полупустынная, П – пустынная зоны.

В соответствии с приведенными выше критериями расчета требуемых площадей ЛСП, в период до 2025 г. на юге ЕТР потребуется закладка 7,7 тыс. га ЛСП, производящих семена селекционной категории «улучшенные».

Создание селекционно-семеноводческих объектов сопровождается рабочими проектами, разрабатываемыми в соответствии с требованиями действующих нормативно-методических документов, с учетом конкретных условий и перечня выполняемых работ.

Объемы планируемых агротехнических и лесоводственных уходов за селекционно-семеноводческими объектами, необходимых для их содержания в оптимальном для роста и плодоношения состоянии, определяются на основе соответствующих расчетно-технологических карт.

С учетом изложенного, стоимость работ в ценах 2016 г. составляет:

проектирование ЛСП и ПЛСБ – 62,2 тыс. руб./га;
закладка ЛСП – 312,5 тыс. руб./га;
создание «улучшенных» ПЛСБ – 223,4 тыс. руб./га;
уходы за ЛСП – 34,0 тыс. руб./га;
уходы за ПЛСБ – 23,9 тыс. руб./га;

Затраты на предусмотренные мероприятия по созданию ПЛСБ приведены в таблице 2.

Суммарные затраты на создание 7007 га ЛСП по всему ариднему региону РФ (на период до 2025 г.) составят 1,562 млрд рублей.

Затраты на уходы за созданными ЛСП рассчитываются проектными организациями после разработки годовых объемов работ и определения сроков их проведения согласно технологическим картам.

Заключение. Результаты многолетних исследований убеждают, что семеноводство для защитного лесоразведения следует развивать в двух направлениях: популяционное и клоновое (плантационное). Первое основано на выделении и воспроизводстве лучших природных популяций на южной границе ареала, второе – на отборе плюсовых деревьев (наиболее ценных генотипов) с последующей их вегетативной репродукцией на лесосеменных плантациях.

ЛСП высшего генетического уровня создают из клонов, прошедших комплексную оценку признаков, ценных для лесоразведения в аридном регионе (засухо-, соле-, морозо- и энтомоустойчивость).

Они служат для производства семян с заданными наследственными свойствами.

Эффективность организации ПЛСБ в лесомелиорации подтверждается долговечностью лесонасаждений, созданных на селекционно-генетической основе, и удлинением срока экономического и экологического воздействия на мелиорируемые территории.

Для массового производства селекционно улучшенных и сортовых семян для защитного лесоразведения целесообразна организация специализированных селекционно-семеноводческих хозяйств в каждом агролесомелиоративном районе засушливого региона ЕТР, оснащение их современным оборудованием и профессиональными кадрами.

Литература:

1. Крючков С. Н., Маттис Г. Я., Лесоразведение в засушливых условиях. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. – 300 с.
2. Научно-методические указания по формированию генетически устойчивых защитных лесных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса РФ / К. Н. Кулик [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2012. – 44 с.
3. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России. – М.: РАСХН, 2001. – 72 с.
4. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года / К. Н. Кулик [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 34 с.
5. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России. – Волгоград: ВНИАЛМИ, МСХ, 1995 – 245 с.
6. Развитие лесного семеноводства на период 2009-2020 годы. ФЦП (проект) [Электронный ресурс]. – Пушкино: Рослесозащита, 2008 / <http://www.rcfh.ru/>.

EFFECTIVENESS OF METHODS OF ANALYTICAL SELECTION OF WOODY SPECIES BY DEVELOPMENT OF FOREST SEED FARMS AND FOR FOREST AMELIORATION PURPOSES

Kryuchkov S. N., Dr. Sci. Agr., proff.kr@gmail.com, **Zhukova O. I.**, PhD Sci. Agr. **Stolnov A. S.**, global-green@mail.ru – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

The paper presents theoretical background for the analytical selection of tree species by arrangement of forest seed farms, gives practical recommendations and assesses effectiveness of seed production plantations for protective afforestation in the natural zones of the arid region.

Key words: agroforestry, forest selection, seed growing, forest seed plantation, gene pool, permanent seed-base.

УДК 634.1:635

ПОИСК И СОХРАНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПОДВОЙНЫХ ГЕНОТИПОВ КАК ОДИН ИЗ ЭТАПОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ САДОВОДСТВА

А.В. Солонкин, к.с.-х.н., директор НВНИИСХ, **В.А. Бгашев**, к.с.-х.н., в.н.с., **О.А. Никольская**, с.н.с., **Е.Н. Киктева**, м.н.с. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, nwniish.ru

Приведены данные по поиску, сохранению и изучению генетических ресурсов косточковых культур как сортов, так и подвоев, проводимые в лаборатории плодовых культур НВНИИСХ – филиале

ФНЦ агроэкологии РАН в 2017 году и ранее.

Ключевые слова: генетические ресурсы, подвой, сорт, сорто-подвойная комбинация, сортообразец, подвойная форма.

Наиболее важным, если не сказать ключевым, этапом в интенсификации садоводства является поиск, сохранение и мобилизация генетических ресурсов с широким спектром хозяйственно-ценных признаков. Важность этого этапа подтверждается тем, что любая, будь то селекционная или технологическая, задача начинается с поиска и сосредоточения селекционно-генетических форм, обладающих определенным комплексом

признаков. Как правило, на этом этапе проводится целый ряд научно-исследовательских проектов, направленных на поиск генетических ресурсов плодовых культур как культурных, так и дикорастущих. Так, например, под эгидой проекта USDA ARS учеными из США в ходе экспедиций на территории Казахстана и Узбекистана, в пределах природного ареала произрастания вида *Malussieversii* (яблоня Сиверса), а также на территории России, Ирана

и Турции, в пределах ареала произрастания вида *Malusorientalis* (яблоня восточная), был отобран значительный объем семенного материала данных видов. Наряду с интродукцией дикорастущих, генетически-близких видов, важным направлением является пополнение коллекций генетических ресурсов культурными формами плодовых растений [8,9].

В России серьезные долгосрочные исследования по поиску и сосредоточению генетических ресурсов проводились и проводятся на Крымской ОСС – филиале ВНИИР им. Н.И. Вавилова – с сортами и подвоями косточковых культур. В результате этой работы были найдены и продолжают выявляться генотипы, позволяющие преодолевать действие климатических стрессов, что способствует созданию целой серии новых адаптивных подвоев для косточковых культур, в том числе и слаборослых. Эти подвои сочетают устойчивость к основным вредоносным факторам среды с продуктивностью привитых деревьев и совместимостью с широким набором сортов различных плодовых культур.

Аналогичные исследования проводились во ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина (г. Мичуринск) и ВНИИСПК (г. Орел) с целью отбора морозостойких генотипов на устойчивость подвоев яблони и вишни к низким температурам в середине зимовки. Объектами исследований служили около 80 подвойных форм селекции ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, СКЗНИИСиВ, МичГАУ, ВНИИСПК и других отечественных и зарубежных научных учреждений, а также ряд сортов вишни народной селекции, используемых в качестве подвоев.

В связи с этим работы по поиску, сохранению и мобилизации генетических ресурсов для использования в селекционном и технологическом процессе являются перспективными и актуальными. Единственным препятствием, стоящим на пути внедрения новых сортов и подвойных форм из других регионов и зарубежья, является их недостаточная устойчивость к специфическим условиям произрастания в нашей зоне.

Поэтому наряду с поиском и сохранением генетических ресурсов, важным и крайне необходимым моментом является их изучение на предмет возможного использования в наших специфических условиях.

Результаты работы

В лаборатории плодовых культур Нижне-Волжского научно-исследовательского института сельского хозяйства также на протяжении последних нескольких лет проводятся работы по пополнению, сохранению и изучению коллекции экспериментальных потенциально-подвойных генотипов и привойных сортотипов плодовых культур. В настоящее время коллекция насчитывает более 100 сортобразцов косточковых и семечковых культур, а также порядка 30 различных подвойных генотипов. В лаборатории, помимо сосредоточения генотипов, проводится изучение их адаптационного потенциала и совместимости в различных сорто-подвойных комбинациях.

С целью расширения генофонда сортовых и подвойных форм, в 2017 году, в питомник были высажены различные новые подвойные формы для косточковых культур, в частности для сливы. Данные подвойные формы были получены по договору о совместной научно-исследовательской деятельности на Крымской ОСС ВНИИР. Все высаженные

подвои являются вегетативноразмножаемыми с различной силой роста. Среди них самые слаборослые подвои, снижающие рост до 60% и более – Коллибри, БС-3, Красный бордюр. Слаборослые подвои, снижающие рост до 50% – АЛВ (Упрямец), Трио, БС-1 (Бест). Слаборослые, ближе к полукарликовым, снижающие рост до 40% и несколько более – АЧТ. Полукарликовые до среднерослых, снижающие рост на 25-30% – Зарево, Черный бархат, АТАП. В качестве контроля для среднерослых подвоев был высажен подвой ВВА-1, для среднерослых – Эврика 99, т.к. эти подвои уже изучены и подходят для нашей зоны [1]. Все подвои были высажены по 50 штук и заокулированы сортами сливы, селекции НВНИИСХ, Богатырская, Венгерка корнеевская, Андреевская и широко распространенным американским сортом Стенли [5].

Все перечисленные подвои являются для нашего региона новыми и довольно перспективными, но при этом совершенно не изученными. Поэтому они требуют серьезного всестороннего изучения на всех этапах технологической цепочки выращивания – от питомника до сада.

В настоящее время все прививки прижились, подвои хорошо растут и развиваются без каких-либо повреждений, делать какие-то другие выводы пока рано.

Помимо подвоев для сливы, в 2017 году на постоянное место в сад для изучения были высажены новые подвойные формы для вишни и черешни – ЛЦ-52, ВСЛ-2, ВСЛ-1, РВЛ-9, РВЛ-2, Сакура и ЛАКРЕП, по 30 растений каждой формы. Данные подвойные формы также были получены по договору о совместной деятельности на Крымской ОСС ВНИИР и являются слаборослыми и вегетативноразмножаемыми. Подвои ЛЦ-52 и ВСЛ-2 взяты в качестве контрольных, так как они довольно давно известны, в нашей зоне уже испытывались и проявляют высокий адаптационный потенциал [2]. Подвои ВСЛ-1, РВЛ-2, РВЛ-9 являются для нашего региона новыми, но перспективными и требуют изучения. Что касается подвойных форм Сакура и ЛАКРЕП, то данные названия являются рабочими, т.к. эти формы являются гибридными и проходят изучение повсеместно, в том числе и в нашем регионе. Летом текущего года на каждый из этих подвоев была проведена окулировка двумя сортами вишни селекции НВНИИСХ – Лозновская, №2516, одним перспективным сортом вишни – Игрушка и четырьмя перспективными сортами черешни – Александрия, Ипуть, Ярославна, Эпос [4,6,7]. В настоящее время все подвойные формы хорошо растут и развиваются, все прививки прижились.

Помимо подвойных форм, полученных со стороны, нами с 2017 года включен в изучение в качестве слаборослого подвоя для вишни и черешни опытный образец почковой мутации вишни магалейской (*PadellusMahalebL.Vass.*) Магспур БВА, выделенный нашим ведущим научным сотрудником В.А. Бгашевым [3]. В настоящее время эта подвойная форма размножается в питомнике для дальнейшей высадки в сад с целью изучения с сортами вишни и черешни. На данном этапе рано делать какие-либо выводы, но характер роста и развития самого растения позволяет, с определенной долей уверенности, считать этот образец перспективным в качестве слаборослого подвоя.

Одним из важных моментов в расширении генофонда, наряду с накоплением культурных форм

плодовых растений, является поиск дикорастущих форм растений, обладающих хозяйственно-полезными свойствами, которые можно использовать в дальнейшем как для селекции, так и непосредственно в качестве подвоев.

Для осуществления поиска дикорастущих видов косточковых культур летом 2017 года коллективом Крымской ОСС ВНИИР под руководством академика РАН Г.В. Еремина, проводилась экспедиция по Волгоградской области, в которой принимали участие и наши сотрудники О.А. Никольская, Е.В. Киктева и А.В. Солонкин. В результате проведенных поисков было собрано более чем 50 видов вишни степной (*Prunus fruticosa* Pall.), различной силы роста и срока созревания плодов, а также порядка 20 видов терна (*Prunus spinosa* L.). Нами было выделено четыре вида степной вишни разного срока созревания плодов в качестве потенциальных подвойных форм. Эти образцы были привиты в питомнике для закрепления растительного материала и дальнейшего изучения.

Заключение

Таким образом, только в результате постоянного поиска и сосредоточения новых генетических ресурсов, а также дальнейшего их изучения, увеличивается вероятность нахождения новых форм как подвойных, так и сортовых, которые будут соответствовать постоянно растущим требованиям современного интенсивного садоводства.

Литература:

1. Бгашев В.А. Уровень адаптивности сливы сорта Стенли и клоновых подвоев в Волгоградской области / В.А. Бгашев, А.В. Солонкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 46-49.
2. Бгашев В.А. Структура и биоконпоненты экспериментальных стрессоустойчивых симбиотов черешни / В.А. Бгашев, А.В. Солонкин, О.А. Никольская // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2 (18). – С. 187-190.

3. Бгашев В.А. Морфо-физиологические особенности и прикладное значение почковой мутации вишни магалевской (*Padellus Mahaleb* L. Vass.) Марспур БВА / В.А. Бгашев // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №2. – С. 12-17.

4. Еремина О.В. Черешня Амулет, Александрия, Лапинс, Регина, Эйфория / О.В. Еремина // Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края, т.2.– Краснодар, 2010.– С. 89, 90, 102, 106, 114.

5. Корнеев Р.В. Вишня и слива. – Волгоград, 1992.

6. Солонкин А.В. Создание сортов вишни в Нижнем Поволжье / Солонкин А.В. // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. – М., 2017.– Т. XXXVIII. ч. 1. – С. 240-245.

7. Солонкин А.В. Перспективные сорта косточковых культур для возделывания в Волгоградской области / А.В. Солонкин, В.А. Бгашев // Научно-агрономический журнал. – ГНУ НВНИИСХ – Волгоград. – 2012. – № 1 (90). – С. 43-45.

8. Volk G. M. et al. Genetic diversity and disease resistance of wild *Malus orientalis* from Turkey and Southern Russia // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 2008. – Т. 133. – № 3. – С. 383-389.

9. Richards C. M. et al. Genetic diversity and population structure in *Malus sieversii*, a wild progenitor species of domesticated apple // Tree Genetics & Genomes. – 2009. – Т. 5. – № 2. – С. 339-347.

SEARCH AND CONSERVATION OF POTENTIAL SEEDLING STOCK GENOTYPES AS ONE OF THE STAGES OF INTENSIFICATION OF HORTICULTURE

Solonkin A. V., PhD Sci. Agr., Director of NVNIISKh, **Bgashev V. A.**, PhD Sci. Agr., leading researcher, **Nikolskaya O. A.**, senior researcher, **Kikteva Ye. N.**, junior researcher –

The Federal State Budget Scientific Institution of Agriculture of the Low Volga Region – Branch of FSC of Agroecology RAS (FGBNU NIISKh of the Low Volga)

The paper presents the data on the search, conservation and study of genetic resources of stone fruit crops, both breed and seedling stock, which are developed in the laboratory of fruit crops of the NVNIISKh – the branch of the FSC of Agroecology RAS – in 2017 and earlier.

Key words: genetic resources, seedling stock, combination of breed and seedling stock, breed sample, seedling stock variety.

УДК 634.93

ДВА АКАДЕМИКА С ОДНОЙ КАФЕДРЫ

В. А. Брылев, д. г. н. – ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, РФ

Представлены биографические сведения о двух выдающихся ученых-агро-лесомелиораторах Волгоградской области, которые волею судьбы явля-

ются выпускниками одной кафедры – кафедры географии Волгоградского государственного педагогического института.

В ноябре 2016 г. состоялась отчетно-перевыборная сессия Российской академии наук, и вот приятная новость. Два Волгоградских ученых были избраны действительными членами РАН. В этом, казалось бы, нет ничего сенсационного. Доктор сельскохозяйственных наук Константин Николаевич Кулик, директор Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) в это время уже являлся академиком, а доктор сельскохозяйственных наук Александр Сергеевич Рулев ранее был избран членом-корреспондентом РАН.

Удивительно то, что два человека, достигшие таких высот, – выпускники одной кафедры – кафедры географии Волгоградского государственного педагогического института. Значит не только наша земля, но и научная школа, а главное талант этих людей, их личные качества сделали их специалистами самого высокого уровня. Все это так, но потребуются комментарии пишущего эти строки. Во-первых,

общее и специальное базовое образование в годы, когда учились наши «герои» было одним из лучших, по признанию мировой общественности. Вспомним оценку отечественной школы президента США Дж. Кеннеди, сказавшего, что в гонке за первый космический полет СССР выиграл потому, что советская школа была лучше американской. Думается, что это может быть отнесено и к высшей школе послевоенного времени. Во-вторых, программы высшей школы столиц были сопоставимы с программами регионов. Это уже потом в 90-е годы «университеты» открывались практически в каждом микрорайоне города и даже в поселках, а уровень высшего образования снизился.

В Волгограде с 50-х годов прошлого века функционировал Всесоюзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), где работала целая плеяда выдающихся ученых, в том числе и отец одного из студентов Педагогического института, позднее академика Константина Кули-

ка. Таким образом, просматриваются две ветви в судьбе будущих академиков – географо-биологическая и сельскохозяйственная. Поэтому Константин Кулик, которого пишущий эти строки, наблюдал еще со студенческой скамьи, быстро рос в научном плане как исследователь и практик, повторив научную стезю своего отца Николая Филипповича Кулика, доктора биологических наук, профессора. Приведу биографические сведения о Константине Николаевиче, обратив внимание и на другой род его занятий [1, 2].

К. Н. Кулик, 1952 г. рождения, в 1974 г. закончил естественно-географический факультет Волгоградского государственного педагогического института (ВГПИ). После распределения работал в Башкирии директором и учителем восьмилетней и средней школ, председателем сельского совета народных депутатов. Все это сформировало активную жизненную позицию, что несомненно способствовало его многостороннему развитию.

С 1981 г. его деятельность связана с Всероссийским научно-исследовательским институтом агролесомелиорации. Он работал младшим, старшим, ведущим научным сотрудником, заведующим лабораторией, отделом. С 1996 г. возглавляет институт. В 1988 г. защитил кандидатскую, а в 1996 г. докторскую диссертацию по специальности «Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов».

Основное направление научно-исследовательской деятельности связано с разработкой теоретических основ и технологий применения аэрокосмической фотоинформации для целей агролесомелиорации, защитного лесоразведения и ландшафтно-экологической оценки территорий. Им опубликовано более 300 научных работ, в числе которых 7 монографий, 13 методических указаний и практических рекомендаций, имеет патенты на изобретения.

К. Н. Кулик впервые обосновал и развил новое направление в науке – агролесомелиоративное картографирование ландшафтов. Им создана компьютерная база данных для оперативного поиска аэрокосмической и картографической информации, предложена интегральная шкала критериев для оценки процесса деградации почвенного и растительного покрова вследствие дефляции, что позволяет осуществлять контроль за состоянием природной среды, планировать и применять эффективные меры по восстановлению деградированных участков. Разработанный им метод изолинейного компьютерного картографирования динамичных и статичных компонентов ландшафта позволяет оперативно вырабатывать стратегию и тактику фитомелиоративных работ, осуществляя их в первую очередь в наиболее экологически напряженных районах. Им получены количественные и качественные показатели динамики деградации почвенного и растительного покрова, его восстановления под влиянием фитомелиорации и разработан прогноз развития дефляции, что обеспечивает принятие срочных организационно-мелиоративных мер по предотвращению процесса лавинообразного опустынивания аридных территорий [3].

К. Н. Кулик разработал картографо-математическую модель функционирования нарушенных аридных экосистем, которая позволяет в сжатые сроки определять предельно допустимые антропогенные нагрузки на них и обосновывать рамки

хозяйственного использования этих хрупких ландшафтов.

Результаты фундаментальных исследований К. Н. Кулика имеют большое практическое значение и используются при планировании и проектировании мероприятий по комплексному освоению песков, фитомелиорации пастбищ, борьбе с опустыниванием Черноземельских и Кизлярских пастбищ на площади 4,3 млн. га, а также при разработке проектов природоохранных мероприятий в экологически напряженных районах Дагестана, Калмыкии, Ставропольского края, Астраханской и Волгоградской обл. Итоги работ неоднократно докладывались на международных, всесоюзных, республиканских, зональных и областных конференциях и совещаниях и находили положительный отклик и поддержку.

Научная новизна и эффективность разработок К. Н. Кулика подтверждены медалями ВДНХ СССР и присуждением ему Государственной научной стипендии Президента РФ в 1994 г. Его работа «Аэрокосмические методы изучения мелиоративной эффективности защитных лесных насаждений на территориях проявления ветровой и водной эрозии для лесомелиоративной классификации, картографирования сельскохозяйственных угодий и выявления агроклиматических ресурсов» включена в «Перечень разработок, превышающих мировые аналоги или соответствующих им по технико-экономическим показателям» (1989 г.) [2].

В должности директора Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации он показал себя высококвалифицированным, принципиальным руководителем, умело сочетая высокие качества ученого и организатора коллектива. В сложных для аграрной науки финансово-экономических условиях ему удалось сохранить основной костяк ученых института и сеть научно-исследовательских опытных станций, наладить тесные и полезные для авторитета института связи с международными учреждениями, включая ЮНЕП/ГЭФ. На базе института проводятся международные учебные курсы по повышению квалификации специалистов природоохранного профиля стран СНГ и России, финансируемые в рамках проекта ЮНЕП/ЦМП «Поддержка деятельности по борьбе с опустыниванием». В институте проводятся международные и всероссийские научно-практические конференции.

Разработка научных основ агролесомелиоративного адаптивно-ландшафтного обустройства сельскохозяйственных земель удостоена Премии Правительства РФ в области науки и техники 2000 года. За высокие научные достижения институт награжден Золотой и Серебряной медалями РАО ВВЦ.

К. Н. Кулик выполняет большую общественную работу, являясь научным руководителем межрегиональной комплексной программы «Природное и культурное наследие как ресурс устойчивого развития Нижнего Поволжья», членом бюро Отделения мелиорации, водного и лесного хозяйства РАСХН, научных советов по агроэкологическим проблемам Прикаспийского региона и программе «Российский лес», председателем НТС РАСХН по агролесомелиорации и защитному лесоразведению, членом НТС при Главе администрации Волгоградской области и Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Волгоградской области.

Он является председателем диссертационного

совета Д 006.007.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальности 06.03.04. «Агроресомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов», 06.03.01. «Лесные культуры, селекция, семеноводство».

Награжден Почетными грамотами МСХ и РАСХН. В 2002 г. Указом Президента Республики Калмыкии ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Калмыкии». Он включен в Российскую энциклопедию «Лучшие люди России» в 2004 г. [1].

Второй наш академик – Рулев Александр Сергеевич, 1954 года рождения, в 1980 г. закончил естественно-географический факультет Волгоградского государственного педагогического института. Во время учебы в ВГПИ прошел учебные полевые практики, в том числе по геологии и геоморфологии, под руководством автора этих строк. По окончании института работал учителем в Дубовской вечерней средней школе.

Будучи студентом, Александр Рулев заметно выделялся среди ребят начитанностью, культурой, то есть тем, что мы называем обаянием и коммуникабельностью.

Его природно-человеческие и научные достоинства были отшлифованы и на службе в Советской армии, и на кафедре в ВГПИ, и во ВНИАЛМИ, где он окончательно выбрал свой научный путь.

Помнится, как на одной из практик в июльскую жару он и другие армейские ребята из группы совершили маршрут по северным районам области: Жирновскому и Камышинскому. Тут были переезды и на поезде, и на автобусе, и ночевка на дебаркадере в Камышинской бухте, и устройство лагеря в долине речки Щербаковки. А потом все по плану практики: маршруты, наблюдения, анализ и итоговый отчет. К большому сожалению, программа педагогических институтов тогда, в 70-е гг. XX в., еще не предусматривала дипломных работ, но остальное содержание обучения способствовало развитию навыков научно-исследовательской деятельности, конечно же на фоне главного предназначения выпускников – работы в школе.

С 1982 г. его деятельность связана с Всероссийским научно-исследовательским институтом агролесомелиорации. Он работал младшим, старшим, ведущим научным сотрудником, с 2004 г. – заведующим лабораторией ландшафтного планирования и агролесомелиоративного картографирования, с 2008 г. – заведующим отделом ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований.

В 1990 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов», а в 2002 г. им успешно защищена докторская диссертация, посвященная важнейшей народнохозяйственной проблеме – агролесомелиорации деградированных ландшафтов. Его научным руководителем и консультантом во ВНИАЛМИ стал д. с.-х. н., директор К. Н. Кулик.

Научная деятельность А. С. Рулева посвящена новому направлению в агролесомелиоративной науке – аэрокосмическим исследованиям и планированию агролесоландшафтов с использованием геоинформационных технологий. Им выполнены масштабные исследования по выявлению закономерностей деградационных процессов в агроландшафтах, разработана концепция агроле-

соландшафтного обустройства деградированных земель, предложен логистический подход к картографированию деградации на склоновых землях, разработана система картографо-аэрокосмического мониторинга с использованием компьютерных технологий, проведено картографирование агроландшафтов юга Европейской России [3]. Под руководством А. С. Рулева проведен аэрокосмический мониторинг состояния защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения Краснодарского края.

А. С. Рулев опубликовал более 200 научных работ, в том числе 8 монографий (6 в соавторстве), 3 учебника (в соавторстве), 3 методических пособия, имеет авторские свидетельства и патенты.

Является одним из авторов «Энциклопедии агролесомелиорации», учебных пособий «Агролесомелиорация», «Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования», «Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии» и «Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области». Научные материалы А. С. Рулева использованы при подготовке «Субрегиональной национальной программы действий по борьбе с опустыниванием для европейской части Российской Федерации», «Стратегии развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 г.», «Системы адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 г.». Под его руководством подготовлены и защищены докторская и 3 кандидатские диссертации.

А. С. Рулев занимает активную общественную позицию. Он является членом ученого и диссертационного советов ВНИАЛМИ, диссертационного совета Астраханского государственного университета, членом секции по защитному лесоразведению Россельхозакадемии, членом комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения почвам Комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской обл.

Является Лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники и премии Волгоградской области в сфере науки и техники, награжден Серебряной медалью ВДНХ.

Ученые ВНИАЛМИ всегда помогали выпускникам и аспирантам ВГСПУ и советом, и дельной консультацией, приглашали их на научные конференции и публиковали доклады и результаты исследований.

Два академика РАН – редкий пример, когда одна кафедра вырастила выдающихся ученых. Но, конечно же, они «сделали» себя сами!

Литература:

1. Лучшие люди России: Энциклопедия: в 2ч. – М.: Спец-адрес, 2005. – Вып. 7. – 736 с.
2. Энциклопедия Волгоградской области / Председатель редсовета Н. Н. Максютя, гл. редактор О. В. Иншаков. – Волгоград: ВГУ, ГУ «Издатель», 2008. – 447 с.
3. Энциклопедия агролесомелиорации / Сост. и гл. ред. Е. С. Павловский. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – 676 с.

TWO ACADEMICIANS FROM A SINGLE UNIVERSITY CHAIR

Brylev V. A., Dr. Sci. Geogr. – Volgograd State Social Pedagogical University, Volgograd, Russia

The paper presents the biographical details about the two outstanding scientists in the field of agroforestry of the Volgograd region which are by the will of fate the graduates from the single university chair – the chair of geography of the Volgograd teachers' training institute.

80-ЛЕТИЕ ИВАНА ГРИГОРЬЕВИЧА ЗЫКОВА

2 июля 2017 года исполнилось 80 лет Ивану Григорьевичу Зыкову, доктору сельскохозяйственных наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, лауреату премии Правительства РФ.



Иван Григорьевич родился в деревне Недорезы Пижанского р-на Кировской обл. Окончив Суводский лесной техникум, поступил на лесохозяйственный факультет Поволжского лесотехнического института на специальность инженер лесного хозяйства. В 1959-1962 гг. Иван Григорьевич работал лесничим Мелекесского лесхоза Ульяновской обл., а в 1962-1965 гг. – инженером и старшим инженером Верхнеднепровского лесхоза Днепропетровской обл. В 1965 г. он поступил в очную аспирантуру Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого (УкрНИИЛХА), и в 1968 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Опыт облесения эродированных земель прибрежной степи УССР». В период с 1965 по 1976 гг. Иван Григорьевич был заведующим Каневским опорным пунктом Украинского НИИ лесного хозяйства, старшим научным сотрудником Молдавской лесной опытной станции. В 1976 г. Иван Григорьевич начинает работать во Всероссийском НИИ агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), где плодотворно трудится и по сей день в качестве главного научного сотрудника лаборатории защиты почв от эрозии и дефляции.

Обобщив многолетние исследования, Иван Григорьевич подготовил и защитил в 1983 г. докторскую диссертацию на тему «Научные основы лесной мелиорации гидрографической сети степных районов европейской части СССР», в которой обобщил новые методы защиты почв от эрозии. Он внес крупный вклад в развитие агролесомелиоративной науки, разработав методологию и технологию лесомелиорации эродированных склонов, предложив методы оптимизации лесоаграрных ландшафтов при различных формах землепользования. Им был разработан принципиально новый

способ обработки смытых почв под многолетние насаждения, который позволил расширить зону применения лесомелиорации, повысить эффективность защитных лесных насаждений.

Иван Григорьевич является автором более 350 научных трудов, среди которых «Защита склонов от эрозии» (1985), «Противоэрозионная лесомелиорация» (1989), «Совершенствование противоэрозионных агролесомелиоративных систем на водосборах и критерии их эффективности (методические рекомендации)» (1989), «Агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство водосборов» (1999), «Агролесомелиорация» (2006) и др. Эти труды уже являются классическими для всех, кто по роду научной деятельности связан с исследованием эрозионного рельефа и его лесомелиоративным обустройством.

Иван Григорьевич ведет активную общественно-научную и педагогическую работу: является членом двух диссертационных советов, членом Русского географического общества, профессором Царицынского православного университета и Волгоградской государственной архитектурно-строительной академии. Многие концептуальные разработки Ивана Григорьевича вошли в лекционный материал международных курсов ЮНЕП (1997). Под руководством Ивана Григорьевича защищено 20 кандидатских и 3 докторские диссертации.

За свою долгую трудовую деятельность Иван Григорьевич награжден медалью «Ветеран труда», ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РФ». Его научные достижения также удостоены медалей ВДНХ (Золотая, две Серебряные, Бронзовая), он является Лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники, Лауреатом ВВЦ.

Коллеги, друзья и ученики поздравляют Ивана Григорьевича с юбилеем и искренне желают ему крепкого здоровья, семейного благополучия, творческих успехов и новых научных достижений!

80-ЛЕТИЕ ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА ПЕТРОВА

10 октября 2017 года исполнилось 80 лет Владимиру Ивановичу Петрову, академику, доктору сельскохозяйственных наук, профессору, лауреату Государственной премии СССР.



Владимир Иванович родился в селе Васильевка Воронежской обл. По окончании в 1960 г. лесохозяйственного факультета Новочеркасского инженерно-мелиоративного института, он был направлен по распределению в Ачикулакскую научно-исследовательскую лесную опытную станцию Всесоюзного НИИ агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), где проработал до 1973 г. в должности лесничего, младшего, затем старшего научного сотрудника и заместителя директора по научной работе. В это же время он обучается в заочной аспирантуре ВНИАЛМИ и в 1971 г. защищает кандидатскую диссертацию на тему «Солевой режим Терско-Кумских песков под защитными лесными насаждениями». С 1973 по 1976 гг. – период работы в Тебердинском государственном заповеднике, после чего Владимир Иванович переходит на работу во ВНИАЛМИ и сосредотачива-

ет свою научную деятельность на борьбе с опустыниванием и лесомелиорации аридных экосистем.

В 1990 г., занимая должность заведующего отделом освоения песков и мелиорации пастбищных угодий ВНИАЛМИ, Владимир Иванович защищает докторскую диссертацию на тему «Лесомелиорация Прикаспия», однако сфера его научных интересов не ограничивается только Прикаспием. В период с 1976 по 1990 гг. Владимир Иванович много путешествует, изучает ландшафтные комплексы с естественными и искусственными древесно-кустарниковыми фитоценозами на Нижнем Днестре, Северном Кавказе, Среднем и Нижнем Дону, Приаралье, Средней Азии и Западной Сибири, а также в пустынных и полупустынных тропических районах Западной и Восточной Африки, Индостана и Индокитая. Располагая обширным материалом по природной и антропогенной эволюции ландшафтов, он сформулировал концепцию адаптивного лесоаграрного природопользования в аридном поясе на базе комплексной мелиорации с неперменным уча-

ствием агролесомелиорации.

Владимир Иванович принимал активное участие в разработке «Генеральной схемы борьбы с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» (1986), за что ему присвоено звание «Заслуженный деятель Республики Калмыкии» и удостоен Государственной премии СССР. Участвовал в разработке таких крупных отечественных и международных проектов, как «Концепция социально-экономического развития АПК Прикаспийского региона» (1991) и «ESCAP/UNDP» (1991). В 90-х гг. был лектором и экспертом международных учебных курсов и семинаров для специалистов стран Азии, Африки по линии ЮНЕП. Результатом широкой международной общественно-научной деятельности стало то, что на сегодняшний день Владимир Иванович пользуется заслуженным авторитетом среди отечественных и зарубежных ученых и практиков, по роду деятельности связанных с проблемой борьбы с опустыниванием.

Владимир Иванович является автором более 200 научных работ, подготовил целый ряд кандидатов

и докторов наук, в 2000 г. ему присвоено звание профессора. Признание научных заслуг Владимира Ивановича было отмечено в 1993 г. избранием его членом-корреспондентом Российской академии сельскохозяйственных наук, а в 1995 году – академиком этой же академии. Новизна и оригинальность научных разработок защищена четырьмя авторскими свидетельствами СССР и тринадцатью патентами РФ, а народнохозяйственная значимость отмечена пятью медалями ВДНХ СССР.

Сегодня Владимир Иванович трудится в должности главного научного сотрудника ВНИАЛМИ, работая над созданием технологии рекультивации земель европейского севера РФ.

Поздравляя Владимира Ивановича с юбилеем, хотим пожелать ему здоровья, долголетия и семейного благополучия. Мы уверены, что своего научного горизонта Владимир Иванович еще не достиг, поэтому пожелаем ему новых творческих успехов на научном поприще!

90-ЛЕТИЕ НИКОЛАЯ ФИЛИППОВИЧА КУЛИКА

16 декабря 2017 года исполняется 90 лет Николаю Филипповичу Кулику, доктору биологических наук, профессору, заслуженному лесоводу РФ.

Николай Филиппович родился в селе Ровное Ровенского р-на Кировоградской обл. По окончании в 1949 г. Киевского лесохозяйственного института был направлен на работу во 2-ю Московскую экспедицию «Агролесопроекта», которая проектировала леса на песках Прикаспийской низменности. С 1953 по 1960 гг. работал старшим научным сотрудником на Ачикулакской НИЛОС, где и начал активно заниматься научно-исследовательской работой. Результат – защита в 1958 г. кандидатской диссертации на тему «Водный режим Терско-Кумских песков». В 1960 г. Николай Филиппович с семьей переезжает в Волгоград и начинает работать во Всесоюзном научно-исследовательском институте агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) старшим научным сотрудником отдела песков, а с 1964 по 1981 гг. заведует отделом закрепления, облесения и сельскохозяйственного освоения песков. В это время Николай Филиппович изучает грунтовые воды песчаных массивов СССР и их значение в развитии леса, детально исследует многолетние, сезонные и суточные колебания их уровня. Им собраны оригинальные материалы при изучении термодинамики почвенной влаги в песках, установлено большое значение термоградиентного переноса влаги в почвогрунтах в водном питании растений. В то же время он уделяет большое внимание практическим методам закрепления песков. С его участием был разработан механизированный метод закрепления подвижных песков. Николай Филиппович принимал активное участие во внедрении новых технологий посадок в Арчединском, Калачевском, Иловлинском лесхозах Волгоградской обл., Нефтекумском лесхозе Ставропольского края, Юстинском и Комсомольском лесхозах Калмыкии, Красноярском и Харабалинском лесхозах Астраханской обл.

В 1971 г. в МГУ прошла защита докторской диссертации Николая Филипповича на тему «Водный режим песков юго-востока ЕТР», в которой он обо-



бщил многолетние водно-режимные исследования различных типов песчаных земель в целях повышения результативности пескозакрепительных работ и лесоразведения на песках аридной зоны. Эти исследования определили оптимальные параметры пространственного размещения лесных насаждений на песках в различных климатических зонах.

Николай Филиппович пользуется заслуженным научным авторитетом и является экспертом в области мелиорации песчаных земель. Все рекомендации по освоению песчаных земель, издаваемые на государственном уровне с 1960-х гг., выходили с его участием. Он является автором более 160 научных работ, имеет 5 патентов на изобретения. Под его руководством получили ученые степени 12 кандидатов и докторов наук. Его монография «Водный режим песков аридной зоны» (1979) является настольной книгой для многих ученых и практиков, по роду своей деятельности связанных с мелиорацией аридных территорий.

Научная деятельность Николая Филипповича отмечена орденом «Знак Почета» (1974), золотой медалью ВДНХ (1980), за работы в области освоения песков он получил в составе группы ученых и производственников Государственную премию СССР в области науки и техники (1986). В 1996 г. Николаю Филипповичу было присвоено почетное звание «Заслуженный лесовод Российской Федерации».

Николай Филиппович продолжает вести активную научно-исследовательскую работу. В апреле этого года в ФНЦ агроэкологии РАН состоялась его открытая лекция на тему «Возможности конденсации атмосферных паров воды в почвогрунтах, термоградиентный перенос влаги в почвогрунтах и влияние этого процесса на водопитание растений», которая собрала большую аудиторию.

Коллеги и друзья горячо поздравляют Николая Филипповича, а также его большую и дружную семью с юбилеем, желают ему долгих счастливых лет жизни в кругу родных и близких и, конечно же, новых научных открытий!

28.06.2017 г. делегация ФНЦ агроэкологии РАН приняла участие во Всероссийской научно-практической конференции: «Докучаевское наследие и развитие научного земледелия в России», которая проводилась в ФГБНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, и 11-й межрегиональной выставке-демонстрации достижений в АПК «День Воронежского Поля – 2017».

04.07.2017 г. в Нижне-Волжском НИИСХ – филиале ФНЦ агроэкологии РАН прошел День поля. В работе принимали участие ведущие ученые НИУ, представители и руководители, специалисты аграрных предприятий Волгоградской области. На опытном поле НВНИИСХ были продемонстрированы и обсуждены результаты исследований по технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, селекции, защите растений. Затем в зале Ученого совета института состоялось выездное расширенное заседание Ученого совета ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН. С приветственными словами участникам совета и докладами выступили: Чумаков С.П. – заместитель председателя комитета сельского хозяйства Волгоградской области, Рулев А. С. – заместитель директора ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН по НИР, Солонкин А.В. – директор НВНИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН.

Обсуждались вопросы разработки новой научно-обоснованной адаптивной системы устойчивого развития АПК Волгоградской области на период 2018-2030 гг., развитие земледелия в Волгоградской области в системе защитных лесных полос, взаимодействие науки и практики по внедрению научных разработок в сельскохозяйственное производство.

05-07.07.2017 г. сотрудники НВНИИСХ посетили ФГБНУ Ставропольский НИИСХ и приняли участие во Всероссийской международной конференции «Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в современных климатических условиях». Участники конференции посетили хозяйства Ставропольского края ООО «Урожайное», КФХ «Водопьянова, применяющих технологию возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы (No-Till) и полигон «Агрорландшафт» ФГБНУ Ставропольского НИИСХ, заслушали доклады об опыте работы по ресурсосбережению в возделывании сельскохозяйственных культур.

31.08.2017 г. в Нижне-Волжском НИИСХ состоялось областное заседание, посвященное вопросам сева озимых культур в Волгоградской области. В совещании приняли участие руководители и специалисты Комитета сельского хозяйства Волгоградской области, представители крестьянско-фермерских хозяйств, ученые региона. Обсуждались результаты уборочной кампании урожая зерновых текущего года, технологии сева озимых культур в складывающихся погодных условиях под урожай 2018 года. С докладами и сообщениями о ходе посевных работ выступили руководители и главы К(Ф)Х. Рекомендации по технологиям возделывания озимых культур, основанные на анализе многолетних наблюдений, дали ученые региона. Также обсуждались вопросы реализации полученного урожая в 2017 г. Фото 1,2,3.

По итогам совещания было решено:

1. Проводить сев озимых культур под урожай 2018 г. в запланированном объеме;
2. Научным учреждениям подготовить рекомендации сева озимых культур в складывающихся погодных условиях текущего года;
3. Областным руководителям сельскохозяйственной отрасли способствовать своевременному проведению сева озимых культур.

06.09.2017 г. Совместно с Дридигером В.К., заместителем директора по инновационной работе Ставропольского НИИСХ, и руководителями КФХ Волгоградской области состоялось совещание по вопросам ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы применительно к природно-климатическим условиям региона.

06-9.09. 2017 г. проводилась международная

научно-практическая конференция «Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства», посвященная 50-летию Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, в рамках которой была организована выставка достижений науки региона. В конференции приняли участие руководители области, МСХ РФ, РАН, ФАНО, НИУ региона и других организаций. Были заслушаны и обсуждены доклады и сообщения, посвященные мелиорации земель и ее роли в государственной научно-технической политике в интересах устойчивого развития сельского хозяйства участники ознакомились с выставкой научно-технических достижений и объектами практического применения различных систем орошения.

Директор ФНЦ агроэкологии РАН, академик РАН К. Н. Кулик выступил на пленарном заседании с докладом «Концепция адаптивного природопользования на юге России». ФНЦ агроэкологии РАН и его филиалы, Нижневолжский НИИ сельского хозяйства и Нижневолжская станция по селекции древесных пород, представили свои экспонаты на выставке научных достижений. Фото 4,5,6.

13-14.09.2017 г. в Республике Дагестан (г. Махачкала) состоялись общественные слушания, организованные Общественной палатой РФ, Комиссией по развитию АПК и сельских территорий по рассмотрению проблем Черных земель и Кизлярских пастбищ в связи с их деградацией и опустыниванием, а также выработка мер по обеспечению их восстановления.

В слушаниях приняли участие общественные деятели регионов СКФО, Поволжского округа, а также руководители федеральных и региональных ведомств Российской Федерации, всего 80 человек. От ФНЦ агроэкологии РАН в слушаниях приняли участие: Кулик К. Н. – директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), академик РАН, заслуженный деятель науки РФ и Республики Калмыкия; Кладиев А. К. – директор Калмыцкой НИАГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН; Сурхаев Г. А. – директор СКФ ФНЦ агроэкологии РАН.

По итогам общественных слушаний были приняты рекомендации Правительству РФ:

1. Создать в октябре 2017 г. Государственную комиссию по инвентаризации состояния Черных земель и Кизлярских пастбищ.
2. Увеличить выделение средств федерального и республиканского бюджета на выполнение работ по фитомелиорации Черных земель и Кизлярских пастбищ.
3. Разработать ряд законодательных актов, регулирующих пастбищеоборот.

2-5.10. 2017 г. в ФНЦ агроэкологии РАН состоялась Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Экология и мелиорация агроландшафтов». В работе конференции приняли очное участие около 50 ученых и практиков различных регионов России. Более 120 участников, в том числе из зарубежных организаций (Казахстана, Украины, Молдовы, Турции) представили 60 докладов и сообщений, которые опубликованы в изданном сборнике материалов конференции. Доклады трёх молодых ученых были отмечены дипломами I – III степени. В рамках конференции проведена работа круглого стола «ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы», в которой приняли участие общественные организации и заинтересованные лица г. Волгограда. Фото 7,8,9,10,11.

4-7.10.2017 г. на 19-ой Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» ФНЦ агроэкологии РАН в конкурсе научных разработок получил 2 золотых, 3 серебряных и 3 бронзовых медали.





Недавно я бегала по полю – теперь хожу лесом.