

# НАУЧНО-АГРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ


№1 (102)

2018 г.



Волгоград - 2018





Целую ночь соловей нам насвистывал,  
Город молчал и молчали дома...  
Белой акации гроздь душистые  
Ночь напролет нас сводили с ума.  
Сад весь умыт был весенними ливнями,  
В темных оврагах стояла вода:  
Боже, какими мы были наивными,  
Как же мы молоды были тогда!  
Годы промчались, седыми нас делая...  
Где чистота этих веток живых?  
Только зима и метель эта белая  
Напоминает сегодня о них.  
В час, когда ветер бушует неистово,  
С новою силою чувствую я:  
Белой акации гроздь душистые  
Неповторимы, как юность моя!  
Белой акации гроздь душистые,  
Невозвратимы, как юность моя...

Матусовский Михаил



# Научно-агрономический журнал

№1, 2018 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: Беликина А.А.

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 копировально-множительном бюро ФНЦ  
агроэкологии РАН  
Адрес: 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97  
Тираж 500 экз.

Заказ 7, подписано в печать 5 июня 2018 г.

Дата выпуска 20 июня 2018 г.

Журнал выходит 2 раза в год и 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

Что для нас актуально!.....3

#### Современные исследования

А.Т. Барабанов. Роль антропогенных и природных факто-  
ров в формировании поверхностного стока талых вод.....4

Д.А. Болдырь, В.М. Протопопов, В.Ю. Селиванова,  
Е.П. Сухарева. Биоэнергетическая оценка эффективности  
энергосберегающих обработок почвы в условиях сухостеп-  
ной зоны.....7

Д.А. Болдырь, В.М. Протопопов. Влияние способов обра-  
ботки почвы на водно-физические факторы плодородия  
и урожайность озимой пшеницы в условиях сухостепной  
зоны.....10

А.В. Зеленев, Е.В. Семинченко. Водопотребление и запасы  
продуктивной влаги в посевах сорго по различным  
предшественникам.....12

А.А. Питоня, В.Н. Питоня, П.А. Смутнев. Влияние по-  
годных условий на урожай и качество зерна сортов ози-  
мой мягкой пшеницы в сухостепной зоне Волгоградской  
области.....14

С.Я. Семененко, П.С. Попов, С.С. Марченко. Совершен-  
ствование методов расчета закрытой оросительной сети  
при надземной прокладке .....17

Д.К. Сучков. Роль и экономическая эффективность защит-  
ных лесных насаждений в восстановлении и преобразова-  
нии ландшафтов.....20

В.Г. Юферев. Оценка деградации полезных лесных  
насаждений по материалам космосъемки.....23

В.Г. Юферев, М.В. Юферев. Оценка эрозионного состоя-  
ния агроландшафтов по космоснимкам.....26

#### Актуальный вопрос

А.С. Манаенков. Система первоочередных лесхозийствен-  
ных мероприятий в защитных лесных насаждениях на  
пахотных землях Нижнего Поволжья.....29

В.И. Балакшина, Е.Е. Леонтьева. Метеорологические усло-  
вия и урожай ранних зерновых культур на опытном поле  
НВНИИСХ.....32

#### Вопросы технологии в АПК

А.М. Беляков, М.В. Назарова. Агроландшафты и техно-  
логии засушливого земледелия.....35

#### Защита растений

Т.В. Иванченко, И.С. Игольникова. Действие химических  
средств и баковых смесей, влияющих на растения ячменя  
ярового и на вредоносность патогенов в условиях Нижнего  
Поволжья.....39

#### В лабораториях селекционеров

В.Н. Питоня, И.Н. Маркова. Новый сорт ярового ячменя  
Новониколаевский для Волгоградской области.....43

А.М. Кулешов, Л.В. Игольникова, З.А. Сидельникова.  
Изучение исходных форм в селекции сафлора красильного  
в условиях Волгоградской области.....44

И.Н. Маркова, В.Н. Питоня, П.А. Смутнев. Новый сорт  
яровой пшеницы Зинаида.....46

А.В. Солонкин, В.В. Леонтьев, О.А. Никольская,  
Е.В. Киктева, Ю.В. Кучер. Основные особенности форми-  
рования базы данных биотипов плодовых культур и  
подвоев для интенсивного садоводства.....47

#### Экономика и управление в АПК

Л.В. Обьедкова, Т.В. Опейкина, А.В. Беликина. Направ-  
ления развития непрерывного образования для предприя-  
тий АПК Волгоградской области.....52

#### Полезная информация

Л.П. Андриевская, Е.А. Шевяхова. Масличные культуры в  
Нижнем Поволжье.....55

В. В. Лепеско. Краткий очерк по истории лесоразведения в  
Северо-Западном и Восточном Прикаспии.....57

#### Юбилеи

Валентине Ивановне Балакшиной – 70 лет.....60

Виктору Михайловичу Кононову – 80 лет.....61

Хроника.....62

# Scientific Agronomy Journal

## Issue 1–2018

### 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: Belikina A.A.

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  
Order 7, signed to print on 5 June 2018  
Date of issue 20 June 2018

The journal is published 2 times a year and 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

What is important for us!.....3

### Contemporary Research

**A.T. Barabanov.** Role of Anthropogenic and Natural Factors in the Formation of Surface Runoff of Melt Water.....4

**D.A. Boldyr', V.M. Protopopov, V.Yu. Selivanova, Ye.P. Sukhareva.** Bioenergetic Evaluation of the Effectiveness of Energy-Saving Soil Treatment in Conditions of Dry Steppe Zone.....7

**D.A. Boldyr', V.M. Protopopov.** The Effect of Methods of Tillage on Water-Physical Factors of Fertility and Yield of Winter Wheat in Conditions of Dry Steppe Zone.....10

**A.V. Zelenev, E.V. Seminchenko.** Water Consumption and Stocks of Productive Moisture in the Sowing of Sorghum on the Various Predecessors.....12

**A.A. Pitonya, V.N. Pitonya, P.A. Smutnev.** The Influence of Weather Conditions on Yield and Grain Quality of Winter Wheat Varieties in the Dry Steppe Zone in Volgograd Region....14

**S.Ya. Semenenko, P.S. Popov, S.S. Marchenko.** Improvement of Methods of Calculation Closed Irrigation Network for Aboveground Laying.....17

**D.K. Suchkov.** The Role and Economic Effectiveness of Protective Forest Plantings in the Restoration and Conversion of Landscapes.....20

**V.G. Yuferev.** Estimate of the Degradation of Field-Protection Forest Plantations By Materials of the Space Photography.....23

**V.G. Yuferev, M.V. Yuferev.** Estimation of the Erosion Condition Agrolandscapes on Space Photos.....26

### Topical Question

**A.S. Manaenkov.** System of Preventive Forestry Measures in Protective Forest Plantations on Farms of the Lower Volga Region.....29

**V.I. Balakshina, E.E. Leontyeva.** Weather Conditions and the Harvest of Early Grain Crops in the Experimental Field Nunish...32

### Technology Questions in the Agro-Industrial Complex

**A.M. Belyakov, M.V. Nazarova.** Agrolandscapes and Technologies of Arid Agriculture.....35

### Protection of Plants

**T.V. Ivanchenko, I.C. Igolnikova.** The Action of Chemicals and Their Mixtures, Influence on Plants of Spring Barley and on the Harmfulness of Pathogens in the Lower Volga Region.....39

### In Breeders' Laboratories

**V.N. Pitonya, I.N. Markova.** New Variety of Spring Barley Novonikolaevsky for the Volgograd Region.....43

**A.M. Kuleshov, L.V. Igolnikova, Z.A. Sidelnikova.** The Study of the Initial Forms in Breeding of Safflower in Conditions of Volgograd Areas.....44

**I.N. Markova, V.N. Pitonya, P.A. Smutnev.** A New Variety of Spring Wheat Zinaida.....46

**A.V. Solonkin, V.V. Leontyev, O.A. Nikolskaya, E.V. Kikteva, Yu.V. Kucher.** The Main Features of the Development of the Database of Biotypes of Fruit Crops and Rootstocks for Intensive Gardening.....47

### Economics and Management in the Agro-Industrial Complex

**L.V. Ob'edkova, T.V. Opeykina, A.V. Belikina.** Directions of Development of Continuous Education for Agro-Industrial Enterprises in Volgograd Region.....52

### Useful Information

**L.P. Andrievskaya, E.A. Shevyakhova.** Oilseed Crops in the Lower Volga Region.....55

**V.V. Lepesko.** A Short History of Afforestation in North-Western and Eastern Caspian Region.....57

### Anniversaries

**Valentina Ivanovna Balakshina** is 70 years old.....60

**Victor Mikhailovich Kononov** is 80 years old .....61

**Chronicle**.....62



## ЧТО ДЛЯ НАС АКТУАЛЬНО!

### Уважаемые читатели!

Наш президент в послании Федеральному собранию подчеркнул, что технологическое отставание для нашей страны недопустимо.

А для сельского хозяйства – это наиболее актуально. В нашей засушливой зоне со светло-каштановой почвой без технологического развития при возделывании растениеводческой продукции и выведения адаптивных сортов просто не обойтись.

И наука, фундаментальная и прикладная, играет здесь решающую роль.

Одной же из главных проблем, стоящей перед сельскохозяйственной наукой, является преемственность поколений. И пока мы эту преемственность не наблюдаем. В сельскохозяйственную науку приходят единицы, и старшему поколению некому передавать свои знания и опыт.

До недавнего времени и специалисты не видели, что они реально востребованы: низкие зарплаты и низкий уровень материальной базы угнетали всех.

Сегодня ситуация начала изменяться. В нашем ФНЦ происходит улучшение материального состояния научных сотрудников, начали приобретать, пока не передовую, но всё же новую технику.

И теперь, чтобы переломить проблему преемственности, необходимо работать над вопросом, который поднимался в Совете Федерации: «Об

интеграции усилий научных и образовательных учреждений АПК в целях активизации научных исследований и подготовки специалистов».

Нам бы хотелось видеть наиболее талантливых, пытливых студентов в нашем институте, чтобы они проходили у нас практику и становились стартаперами новых идей, которые уже сейчас не только витают в воздухе, но и приносят первые плоды: это и биотехнологии возделывания зерновых и зернобобовых культур, это и современные биотехнологические методы решения селекционных задач, которые только набирают обороты, и результаты могут быть ошеломляющими, это и компьютерные технологии, применяемые в растениеводстве и земледелии.

Есть, где приложить свои силы и молодым, и умудренным опытом исследователям.

Конечно, всё это возможно с опорой на мощную фундаментальную и материально-техническую базу, а также зависит от взаимопонимания учёных-аграриев и сельхозтоваропроизводителей.

Давайте будем не только следить за этим процессом, но и активно участвовать в нём.

А сейчас перейдем к статьям нашего номера и узнаем, как обстоят дела сегодня: некоторые ответы на актуальные вопросы уже найдены.

**Главный редактор Андрей Солонкин**



Когда наука достигает какой-либо вершины,  
с нее открывается обширная перспектива дальнейшего пути к новым вершинам,  
открываются новые дороги,  
по которым наука пойдет дальше.

С.И. Вавилов



**РОЛЬ АНТРОПОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ТАЛЫХ ВОД**

А.Т. Барабанов, д. с.- х. н., a.barabanov2011@yandex.ru. – ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград

На основании выявленных закономерностей формирования поверхностного стока талых вод дана оценка влияния на него антропогенных и природных факторов, разработаны способы его регу-

лирования с целью управления этим процессом.

Ключевые слова: эрозия почв, факторы стока, противоэрозионные приемы, лесные полосы, снегоотложение, снеготаяние.

**П**роблема регулирования поверхностного стока является очень актуальной. Важнейшими факторами поверхностного стока талых вод являются: снеготалоходы, глубина промерзания и влажность почвы. Анализ многолетних (свыше 60 лет) данных, полученных автором и многими поколениями ученых во ВНИАЛМИ (ныне ФНЦ агроэкологии РАН) и его опытной сети, позволил сформулировать и апробировать закон лимитирующих факторов стока, заключающийся в том, что при некотором минимальном значении одного из трех лимитирующих факторов (снеготалоходы, глубина промерзания и влажность почвы) поверхностный сток не формируется независимо от уровня двух других [3, 4]. Установлены уровни факторов, при которых не формируется поверхностный сток талых вод. В лесостепи и степи при талой почве или замерзшей до глубины не более 50 см сток не формируется независимо от степени ее увлажнения и величины запасов воды в снеге. При промерзании почвы свыше 50 см величина стока от его глубины не зависит. В этом случае на его формирование оказывают влияние запасы воды в почве и снеге. При запасах воды в слое почвы 0-50 см менее 130 мм в лесостепи и 95 мм в степи сток не формируется независимо от глубины ее промерзания и запасов воды в снеге. При запасах воды в снеге меньше объема микрорельефа пашни сток также не формируется. При показателях уровней факторов, выше перечисленных, на величину стока влияют только снеготалоходы и степень увлажнения почвы [6]. Наиболее мощное воздействие на сток оказывает глубина промерзания. Она зависит от многих факторов, но ведущее место занимает характер снегоотложения. Снег является одним из наиболее мощных естественных изоляторов. Он сильно сокращает потери тепла земной поверхностью. Регулируя снегоотложение можно управлять замерзанием почвы.

**Результаты и их обсуждение.**

Чтобы определить пути и способы управления эрозионно-гидрологическим процессом (ЭГП) необходимо знать, как же влияют антропогенные факторы на природные. Имеется много средств регулирования ЭГП. Их можно сгруппировать в три группы: к первой относятся приемы, рассредоточенно влияющие на водопоглощение и сток (в основном агротехнические), ко второй – гидротехнические мероприятия, сосредоточенного действия, к третьей – лесомелиоративные, обладающие свойствами как локального, так и рассредоточенного воздействия на гидрологический процесс. Они обычно применяются в сочетании с приемами второй группы. Есть промежуточные приемы (щелевание почвы, посев кулис из высокостебельных растений и полосные размещение культур и т.д.), сочетающие свойства первых двух групп.

Агротехнические противоэрозионные мероприятия (первая группа) оцениваются неоднозначно. Обобщение и анализ большого и противоречивого

материала позволили оценить их роль и сделать вывод о том, что эти мероприятия не позволяют сильно воздействовать на процессы стока и эрозии [5, 7]. Они, в принципе, не могут быть высокоэффективными, потому что не оказывают заметного влияния на природные факторы стока: снеготалоходы, влажность почвы и глубину ее промерзания. Приемы второй группы сильно влияют на природные факторы, поэтому бывают высокоэффективными и уменьшают сток на 20-45 мм. Однако они обеспечивают задержание воды локально, на рубежах, рассчитаны на строго контурную организацию территории, сложны в эксплуатации и дорогостоящи. Приемы третьей группы сильнее всего воздействуют на факторы стока и, главное, на характер снегоотложения и запасы воды в снеге, что существенно влияет на промерзание почвы и, в конечном счете, на ЭГП. На территориях без лесной мелиорации на снеготалоносимых склонах высота снега при движении сверху вниз увеличивается, а на снеготалоносимых уменьшается. Это обуславливает соответствующий характер снеготаяния и освобождения почвы от снега. На снеготалоносимых склонах стаивание снега происходит сверху вниз, а вода, стекающая сверху с открытой поверхности, поступает в снег и смыва почвы под снегом не производит. На снеготалоносимых склонах, наоборот, постепенное стаивание снега происходит снизу вверх, а стекающая сверху вода производит сильный смыв почвы. Поэтому снегоотложение необходимо регулировать так, чтобы высота снега уменьшалась снизу вверх по склону.

Стокорегулирующие лесные полосы наиболее сильно влияют на снегоотложение. В лесостепи европейской части Российской Федерации, где не выражено или слабо выражено господствующее направление метельных ветров, снегоотложение под влиянием лесополос происходит примерно одинаково на разных экспозициях склонов. В лесополосах и шлейфовых частях его накапливается в 2-3 раза больше, чем в межшлейфовых и в открытом поле. В Западной Сибири, где господствующее направление ветров и гидрографическая сеть в большинстве случаев сориентированы с юго-запада на северо-восток [10], большая часть стокорегулирующих лесополос, размещаемых близко к горизонталям местности на склонах северо-западной и юго-восточной экспозиций, может быть размещена вдоль или под углом к господствующему направлению ветра. На этих склонах при контурной организации территории в лесных полосах и около них независимо от конструкции откладываются большие снежные сугробы (150-180 см), а на межполосном пространстве высота снега в 3-5 раз меньше. На противоположных склонах, где стокорегулирующие лесополосы размещаются перпендикулярно господствующему направлению метельных ветров, снег распределяется относительно равномерно, хотя в самих лесополосах накапливается его боль-



ше, чем в межполосном пространстве. Такое снегоотложение под влиянием лесополос обуславливает характер увлажнения почвы и глубину ее промерзания как на полях, так и в самих лесополосах, то есть антропогенные факторы (лесополосы) влияют на природные факторы (метельные ветры, увлажнение и промерзание почвы, снегозапасы) и эрозионно-гидрологические процессы во взаимодействии.

Наши исследования и литературные данные показывают, что лесополосы способствуют увеличению влажности почвы весной. Однако в зиму она уходит по уровню увлажнения примерно в одинаковом состоянии как в лесных полосах, так и на прилегающих к ним участках и открытых полях. Поэтому лесополосы как антропогенный фактор, слабо воздействующий на предзимнее увлажнение почвы, или не оказывают влияния на сток, или способствуют небольшому его уменьшению.

На глубину промерзания почвы стокорегулирующие лесополосы влияют по-разному. В лесостепной части Западной Сибири на полях без лесных полос почва замерзает ежегодно и только 1 год из тридцати она промерзает не больше 50 см. В лесных полосах один раз в 20 лет она бывает талая, а 7-8 лет из десятилетия промерзает до 50 см. В лесостепи ЕТР почва промерзает до глубины 50 см в лесополосах – 7-8 лет в десятилетие, а в открытом поле – 3-4 года. В Нижнем Поволжье почва бывает талая в лесополосах 3-4 года, а в открытом поле на светло-каштановой почве один год в 20 лет, а на каштановой – один раз в десятилетие. В лесополосах почва промерзает до 50 см 90-97 лет из 100. В поле без лесных полос почва до такой глубины промерзает 40-50 лет в столетие.

Знание роли антропогенных факторов и их взаимодействия с природными факторами позволяют совершенствовать известные и создавать новые почвозащитные приемы с целью управления процессами стока и эрозии. Большие перспективы в этом плане имеет лесомелиорация.

Наиболее мощным рычагом воздействия на промерзание почвы, а через него на ЭГП, являются лесополосы. Для предохранения почвы от промерзания необходимо иметь мощность снега 20-30 см к началу процесса замерзания почвы, а потом до 50 см по мере усиления морозов. Дальнейшее накопление снега в лесных полосах нежелательно.

Необходимо, чтобы лесополоса уже при первом снегопаде способствовала накоплению снега, а при достижении необходимой мощности (50см) – распределению его равномерно в поле.

Лесные полосы различных конструкций влияют на характер снегоотложения неодинаково. В плотных лесополосах (практически без просветов по всему профилю) и в их приопушечной части собираются большие снежные сугробы за счет снега, сдуваемого с межполосного пространства. Это, конечно, обеспечивает предохранение почвы от промерзания, но талая вода теряется с полей, а также из-за продолжительного периода таяния сугробов в приопушечной части задерживается начало проведения весенних полевых работ.

Продуваемые лесные полосы (крупные просветы между стволами и практически без просветов в кронах) обеспечивают относительно равномерное распределение снежного покрова в межполосном пространстве, однако в самих лесных полосах вследствие выдувания его, откладывается недостаточно, чтобы предохранить почву от промерзания.

Такая конструкция уменьшает кольматирующую способность лесополосы, что связано с отсутствием кустарника в опушечных рядах.

Лесные полосы ажурной конструкции (мелкие просветы по всему профилю) по характеру снегоотложения занимают промежуточное положение. В некоторые годы они накапливают возле себя большие сугробы, как и плотные. Также бывают случаи, когда снег из них выдувается (как из продуваемых). В целом ажурные лесополосы обеспечивают предохранение почвы от глубокого промерзания, однако не обеспечивают оптимального снегоотложения в межполосном пространстве.

Стокорегулирующие лесополосы в основном создаются такой же конструкции (в зональном разрезе), что и полезащитные (ветроломные). В первую очередь принимается в расчет их ветроломная эффективность, а также количество и характер выпадения снега. Для районов с выпадением большого количества снега (Западная Сибирь, Среднее Поволжье) рекомендуют применять лесополосы продуваемой конструкции; а для районов с небольшим количеством осадков (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье) – ажурной. Однако, имея много схожего между собой в мелиоративном отношении, стокорегулирующие лесополосы (и их конструкции) отличаются от полезащитных главной функцией – обеспечением оптимального снегоотложения в полосе и шлейфовой зоне, предохранением почвы от глубокого промерзания и кольматирование продуктов смыва почвы.

Ни одна из вышеперечисленных конструкций не удовлетворяет условиям, нужным для рационального воздействия на ЭГП и, следовательно, необходим поиск новой конструкции. Для этого лесополосу необходимо создавать с низкорослым (до 50 см) кустарником. Лесополоса должна быть в нижней части до 50 см плотной, а в средней и верхней частях продуваемой. Для регулирования замерзания почвы в поле целесообразно проводить посев кулис из высокостебельных сельскохозяйственных растений, оставление кулис из высокой стерни убранных культур при яблевой обработке почвы.

Многофакторный анализ действия и взаимодействия элементов почвозащитного комплекса (антропогенных факторов) – стокорегулирующих лесополос в сочетании с гидротехникой, дифференцированного размещения севооборотов, обработки почвы, удобрений позволил оценить влияние каждого фактора, а также эффектов их взаимодействия на сток, эрозию и урожай. Выражается оно следующим уравнением:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3$$

Коэффициенты уравнений, полученных в результате математической обработки экспериментальных данных, показали, что самое сильное воздействие на природные факторы стока и ЭГП оказывают стокорегулирующие лесополосы. Далее по мощности воздействия следуют дифференцированное по склону размещение севооборотных массивов, характер яблевой обработки почвы. Эффект взаимодействия факторов слабый [2].

Открытие закона лимитирующих факторов стока позволило нам иначе посмотреть на подходы к разработке новых способов регулирования снегоотложения с целью защиты почв от эрозии. В европейской части РФ, где возможно добиться равномерного распределения снега, рекомендуется [8] создавать на склоне систему стокорегулирующих



лесополос с изменяющейся ветропроницаемостью (увеличивающейся снизу вверх по склону) – от плотной до продуваемой конструкции. Снег на полях откладывается относительно равномерно с увеличением его высоты сверху вниз. При таком отложении снега он постепенно стает в этом же направлении и смыв почвы снижается.

Для районов Западной Сибири, где около лесополос образуются большие снежные сугробы, нами разработан другой противоэрозионный прием [1]. По этому способу в системе лесополос на водосборе осуществляется размещение сельскохозяйственных культур по крупным полосам. Около лесополос в местах отложения снежных сугробов размещают яровые культуры, а в середине межполосного пространства (между шлейфами) – многолетние травы, озимые и др. Процесс освобождения межполосного пространства от снега следующий. Сначала освобождается от него середина межполосного пространства, где меньше снега. Вода, поступающая из верхнего снежного шлейфа, образованного у нижней опушки расположенной выше лесополосы, на почвозащитную полосу, не вызывает смыв почвы или он бывает незначительный. После прохождения этой полосы талая вода попадает в зону нижнего шлейфа, где опасный в эрозионном отношении агрофон – гдальная зябь. Здесь также под снегом не происходит смыв почвы.

В идеале нужна такая конструкция лесной полосы, которая бы оптимально распределяла снег на защищаемых полях как продуваемая, но и предохраняла почву от промерзания, а также в достаточной степени обеспечивала потребности самого насаждения в воде. Для этого к концу зимы слой снега внутри полосы должен быть высотой 40-50 см. Для выполнения этих функций нами была предложена комбинированная (плотно-продуваемая) конструкция стокорегулирующей лесополосы (патент 2248116) [9]. Как известно, около 90 % метельного снега переносится на высоте до 10 см от поверхности почвы. Следовательно, создав препятствие необходимой высоты (в нашем случае 50 см), можно накапливать переносимый метелью снег до высоты преграды, а далее он будет через нее переноситься и равномерно откладываться в межполосном пространстве. На этом основано снегонакопительное и снегораспределительное действие лесополосы комбинированной конструкции. Поставленная цель достигается путем создания на водосборе системы стокорегулирующих лесополос из двух-трех рядов деревьев и одного ряда низкорослых кустарников (рисунок). Лесная полоса такой конструкции имеет следующий вертикальный профиль по продуваемости: в нижней части, примерно до 0,5 м от поверхности земли – плотная, выше – до 1,5-2,0 м продуваемая (без сучьев), а еще выше ажурная. Плотную нижнюю часть лесополос создают методом подбора низкорослого кустарника при посадке или путем подрезки высокорослого кустарника до необходимой высоты в существующих лесополосах. Продуваемую часть профиля лесополосы формируют подбором пород без сучьев или с небольшим их количеством на высоте до 2 м при посадке или путем обрезки сучьев на деревьях в существующих лесополосах. При этом продуваемость лесополос по профилю формируют следующей: в нижней части (до 0,3-0,5 м от поверхности земли) лесополоса должна быть плотная (до 10 % просветов и ветропроницаемость до 25-30 %), в средней (до 1,5-2,0 м) – продуваемая (свыше 60 %

просветов и ветропроницаемость более 70 %) и в верхней (выше 2 м) ажурная или плотная (до 15-35 % просветов и ветропроницаемость 25-75 %). Она обеспечивает достаточно равномерное и эффективное снегораспределение и снегонакопление на прилегающих полях (действует как продуваемая), а за счет ряда низкорослого кустарника – необходимый снегозапас в самой полосе.

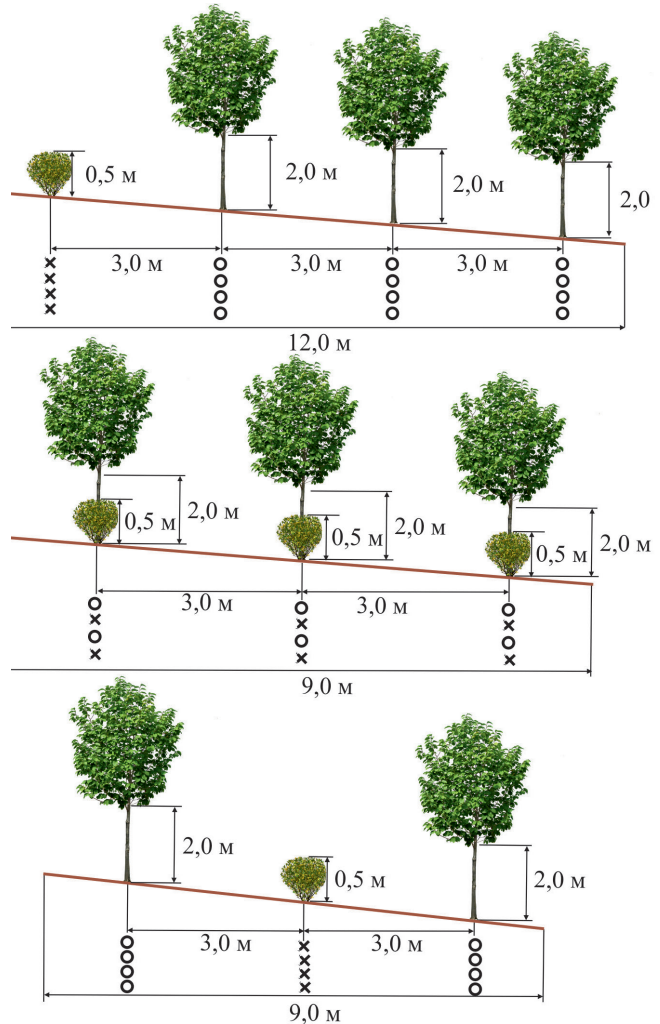


Рисунок – Схема вариантов создания лесополос комбинированной конструкции

Внутри лесополос комбинированной конструкции по сравнению с продуваемой накапливается существенно больше снега, что обеспечивает успешный рост и устойчивое состояние лесополосы в суровых условиях засушливой степной зоны. Комбинированная конструкция к тому же обеспечивает более равномерное снегораспределение и более длинный, как и продуваемая, снежный шлейф на защищаемых полях.

#### Заключение.

Известно, что высота снежного покрова в лесной полосе существенно влияет на теплоизоляцию почв зимой, глубину и степень промерзания почвы и грунта, а следовательно, на водопоглощение, поверхностный сток и эрозию в период весеннего снеготаяния. При создании стокорегулирующих лесных полос обычно преследуется цель – обеспечение наилучшего снегораспределительного эффекта, а снегонакопление внутри самих лесных полос (для предотвращения почвы от промерзания и достижения достаточного влагообеспечения деревьев) рассматривается как



второстепенный фактор, хотя он очень важен для их долговечности и устойчивости. Решить эту проблему позволит создание агролесоландшафтов с системами стокорегулирующих лесополос комбинированной конструкции за счет улучшения влагообеспеченности деревьев при сохранении высокого снегораспределительного эффекта на защищаемых полях. Это положительно скажется на продуктивности сельскохозяйственного производства и во многом на общем улучшении экологической обстановки в степной и лесостепной зонах РФ.

#### Литература:

1. А. с.1404000 (СССР) Способ защиты почв от водной эрозии на склонах / А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, А. И. Крупчатников, М. К. Пружин. Заявл.02.06.86. № 4092884 130-15(22) опубл. 1988, Бюл. № 23. – С 4
2. Барабанов А. Т. Агроресомелиорация в почвозащитном земледелии. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1993. – 156 с.
3. Барабанов, А. Т. Прогнозирование поверхностного стока талых вод [Текст] / А. Т. Барабанов, И. П. Свинцов // Ж. Мелиорация и водное хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 15-19.
4. Барабанов, А. Т. Закономерности формирования поверхностного стока талых вод, его прогноз и регулирования [Текст] / А. Т. Барабанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(33). – С. 65-68
5. Барабанов, А. Т. Теоретические основы разработки системы адаптивно-ландшафтного земледелия [Текст] / А. Т. Барабанов // Научно-агрономический журнал, 2016. – №2. – С. 4-6
6. Барабанов, А. Т. Эрозионно-гидрологическая оценка взаимодействия природных и антропогенных факторов формирования поверхностного стока талых вод и адаптивно-ландшафтное земледелие. – Волгоград: ФНЦ агро-

экологии РАН, 2017. – 188 с.

7. Барабанов, А. Т. Оценка стокорегулирующей роли противозерозионных приемов с позиции закона лимитирующих факторов стока талых вод [Текст] / А. Т. Барабанов // Научно-агрономический журнал, 2017. – №2 – С. 10-12.

8. Пат. 1799234 АЗ РФ А01В79/02, А01Г23/00, А01В13/16 Способ защиты почв от эрозии на склонах / Барабанов А. Т. (РФ), Гаршинев Е. А. (РФ); заявитель ВНИАЛМИ. – № 4859671/15; заявл. 14.08.90; опубл. 28.02.1993, Бюл. № 8. – 3 с.

9. Пат. 2248116 С1 РФ А01Г23/00, А01В79/02 Способ регулирования снеготложения для защиты почв от эрозии на склонах / Барабанов А. Т. (РФ), Гаршинев Е. А. (РФ), Кочкар М. М. (РФ); заявитель ГУ ВНИАЛМИ. – № 2003122810/12; заявл. 21.01.2003; опубл. 20.03.2005, Бюл. № 8. – 3 с.

10. Уваров, В.М. Влияние контурных лесных полос на увлажнение склонов / В.М. Уваров, С. Г. Кириченко // Лесомелиорация при контурном земледелии. – Волгоград, 1988. – Вып. 1(93). – С. 106-110.

#### ROLE OF ANTHROPOGENIC AND NATURAL FACTORS IN THE FORMATION OF SURFACE RUNOFF OF MELT WATER

A.T. Barabanov, D.S-Kh.N. –

FSC of Agroecology RAS

On the basis of the revealed regularities of formation of surface runoff of melt waters the estimation of influence of anthropogenic and natural factors on it is given, methods of its regulation for the purpose to control this process are developed.

Key words: soil erosion. factors, of runoff, erosion control methods, forest strips, snow deposition, snow melting.

УДК 631.582

#### БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

Д.А. Болдырь, к.с.-х.н.с.н.с., В.М. Протопопов, с.н.с., В.Ю. Селиванова, н.с., Е.П. Сухарева, к.с.-х.н., с.н.с., лаборатории земледелия и защиты растений, nwniish.ru – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград

Приведены результаты исследований в зерновых севооборотах с применением основных обработок почвы (отвальной, безотвальной, поверхностной и комбинированной).

На основе полученных данных проведена биоэнергетическая оценка эффективности обработок

полученного урожая и затрат.

Ключевые слова: биоэнергетическая оценка, севообороты, основные обработки почвы, озимая пшеница, яровые культуры.

На современном этапе развития производственных отношений в сельском хозяйстве важнее не только получать высокий урожай 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 существенным недостатком – повышенной энергоемкостью. Большой удельный вес (до 40%) в затратах при выращивании зерновых культур приходится на обработку почвы.

Переход к рыночной экономике и меняющиеся цены на материалы, оборудование, топливо и услуги не позволяют использовать экономические методы для объективной оценки эффективности возделывания культур по той или иной технологии. Поскольку объективная оценка все же необходима, то стать ею может только энергетический способ определения эффективности применения определенной технологии возделывания культуры [1].

**Материалы и методы исследования.** Опытный участок находится в южной части Городищенского района Волгоградской области, почвы светло-каштановые, тяжелосуглинистые.

Климат резко континентальный с жарким летом и частыми суховеями. Максимальная температура вегетационного периода за четыре года составила 34,4 °С (июль 2016 г). Среднемесячная температура этого периода – 17,5°С. Зимний период характеризуется большими морозами. В отдельные годы они достигают до -27,5 °С (январь 2014), с частыми продолжительными оттепелями до +4°С. Среднемесячная температура холодного периода в среднем составляет -2,9°С.

Для озимой пшеницы важнейшее значение имеет увлажнение осеннего периода от посева до прекращения вегетации. ГТК этого периода равнялся 0,28-0,33 за 2014 - 2017 сельскохозяйственный год.

ГТК за весенне-летний период по годам: 2014 – 0,38, 2015 – 0,76, 2016 – 0,87, 2017 – 0,86, и составил в среднем за четыре года 0,71.

Схема опыта предусматривала два четырехполь-

ных севооборота: пар – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень. Повторность опыта трехкратная. Площадь делянок по всем вариантам опыта равна 560 м<sup>2</sup>. Опыт включал три варианта обработки почвы: в первом севообороте О – отвальная обработка (ПН-4-35); Б – безотвальное рыхление (ПН-4-35); П – поверхностная обработка БДТ-3. Все обработки, кроме поверхностной, велись на глубину 25-27 см, поверхностная – на глубину 8-10 см.

Второй севооборот включал отвальную вспашку, безотвальное рыхление и поверхностную обработку под черный пар, и на их фоне производилась нулевая обработка с прямым посевом яровой пшеницы и ячменя. Сев осуществлялся сеялкой СЗ-3,6 в первом севообороте, а во втором севообороте сеялкой прямого посева с анкерными сошниками «Омичка».

Сорта культур районированные: озимая пшеница Камышанка 5, яровая пшеница Камышинская 3, ячмень Медикум 139. Сроки посева и уборки, норма высева – оптимальные, всхожесть семян, соответствующая показателям I класса посевных стандартов.

Уровень питания для севооборотов N<sub>20</sub> + солома. Системой защиты предусмотрено максимальное использование агротехнических приемов и химических средств – факультативно.

Учет урожая зерновых культур проводили прямым комбайнированием комбайном «Енисей» с оставлением соломы.

Энергозатраты рассчитывали на основе технологических карт возделывания культур в севообороте, отражающих весь комплекс работ по данной культуре и состав применяемой техники и агрегатов, материально-технических средств и труда. Биоэнергетическая оценка культур севооборота проведена по А.В. Удалову, энергоэффективность определяли как отношение энергии, накопленной в урожае к затратам совокупной энергии [2].

**Результаты исследований.** Анализ биоэнергетической оценки выращивания культур в севообороте показал, что наибольшую урожайность имеют культуры, возделываемые по глубокой безотвальной обработке. При этом четко просматривается зависимость по затратам: максимальные при отвальной вспашке (8492-8985 МДЖ/га), минимальные – при поверхностной обработке (6483-7268 МДЖ/га) и при комбинированной во втором севообороте (4869 МДЖ/га).

Показатели энергии, накопленной в урожае, изменялись соответственно по культурам и способам обработки почвы.

Наименее эффективной культурой севооборота является яровая пшеница, как в первом, так и во втором севообороте. Невысокие урожаи при достаточно высоких затратах не превысили показатель эффективности 2,6-3,5 в севообороте с ежегодной традиционной обработкой (табл.1).

Таблица 1 – Биоэнергетическая оценка выращивания культур зернопарового севооборота с традиционной технологией основной обработки почвы, 2014-2017 гг.

Культура	Способ обработки	Урожайность, ц/га (по годам)					Затраты совокупной энергии МДЖ/га	Энергия, накопленная в урожае МДЖ/га	Энергия эффективности
		2014	2015	2016	2017	среднее			
Озимая пшеница по пару	Отвальная	20,6	10,5	16,8	46,1	23,5	8985	44955,5	5,0
	Безотвальная	22,3	11,3	20,2	53,4	26,8	8498	51268,4	6,0
	Поверхностная	13,1	8,5	15,2	44,2	20,3	7268	38738,3	5,3
Яровая пшеница	нулевая	14,3	8,3	12,9	10,0	11,4	8492	22169,9	2,6
	нулевая	15,5	8,0	15,5	16,0	13,7	7718	26798,0	3,5
	нулевая	9,1	9,0	11,8	8,5	9,6	6488	18710,4	2,9
Ячмень	нулевая	23,4	11,8	21,6	26,1	20,7	8496	39646,9	4,7
	нулевая	20,1	14,4	23,9	23,4	20,4	7720	39120,9	5,1
	нулевая	11,9	10,3	16,9	13,3	13,1	6483	25060,3	3,9

Севооборот с комбинированной обработкой яровой пшеницы (табл. 2). имел энергетический эквивалент 4,0-5,3 в посевах

Таблица 2 – Биоэнергетическая оценка выращивания культур зернопарового севооборота с комбинированной обработкой, 2014-2017 гг.

Культура	Способ обработки	Урожайность, ц/га					Затраты совокупной энергии МДЖ/га	Энергия, накопленная в урожае МДЖ/га	Энергия эффективности
		2014	2015	2016	2017	среднее			
Озимая пшеница по пару	Отвальная	22,7	14,3	19,2	57,1	28,3	8985	54137,9	6,0
	Безотвальная	25,8	15,1	22,3	62,9	31,5	8498	60307,3	7,1
	Поверхностная	18,7	11,0	17,2	49,3	24,1	7268	46007,6	6,3
Яровая пшеница	нулевая	12,6	12,2	14,0	10,0	12,2	4869	23777,8	4,8
	нулевая	16,0	11,4	16,0	9,4	13,2	4869	25726,8	5,3
	нулевая	9,4	8,3	13,1	7,3	9,5	4869	18849,0	3,9
Ячмень	нулевая	17,9	13,0	19,3	15,3	16,4	5002	31325,4	6,3
	нулевая	19,5	16,1	19,5	18,1	18,5	5002	35390,5	7,1
	нулевая	14,6	10,8	17,5	13,9	14,2	5002	27164,6	5,4



В севообороте с традиционной обработкой больше всего энергии накопилось в урожае озимой пшеницы, идущей по черному пару, и ячменя с ежегодной безотвальной обработкой 6,0 и 5,1 соответственно. При сравнительно высоких затратах совокупной энергии эта культура обеспечила высокую (5,0-7,1) энергетическую эффективность.

Что касается способа обработки, то для озимой пшеницы наиболее эффективным оказалось глубокое безотвальное рыхление. Для яровых культур самой эффективной является также безотвальная обработка, где энергетическая эффективность рав-

нялась 3,5 для яровой пшеницы и 5,1 для ячменя в первом севообороте (табл. 1). Аналогично и нулевая обработка на фоне безотвальной поверхностной, где эффективность составила 5,3 для яровой пшеницы и ячменя 7,1 во втором севообороте с комбинированными обработками, показала наибольшую эффективность (табл. 2).

Сравнение биоэнергетической эффективности показало ее достаточно высокий уровень (4,1-4,9) в севообороте с ежегодными обработками, где затраты совокупной энергии почти пятикратно покрывались энергией урожая (табл. 3).

Таблица 3 – Биоэнергетическая эффективность севооборотов, 2014-2017 гг.

Способ основной обработки	Затраты совокупной энергии, МДЖ/га	Энергия, накопленная в урожае, МДЖ/га	Энергетическая эффективность
Севооборот с традиционной технологией			
Отвальная	25973	106772,3	4,1
Безотвальная	23936	117187,3	4,9
Поверхностная	20239	83033	4,1
Севооборот с комбинированной обработкой			
Отвальная + нулевая	20741	109241,1	5,7
Безотвальная + нулевая	18116	121424,6	6,2
Поверхностная + нулевая	14426	92302	5,2

Севооборот с комбинированными обработками имел энергетический эквивалент значительно выше (5,2-6,2), что объясняется сокращением совокупных затрат энергии.

**Выводы.** Энергетическая эффективность изучавшихся культур, по мере снижения затрат совокупной энергии, увеличивается. В условиях сухой степи преимущество по энергетической эффективности имел севооборот с комбинированной нулевой обработкой по фону безотвального рыхления. При этом отмечена невысокая энергетическая эффективность яровой пшеницы с ежегодной отвальной и поверхностной обработками.

Литература:

1. Научно обоснованная система сухого земледелия Волгоградской области в 1986-1990 гг. [Текст] / Волгоград: Ниж.-Волж.кн. изд-во. – 1986.
2. Удалов, А.В. Основы биоэнергетической оценки производства продукции растениеводства [Текст] / А.В., Удалов, А.П. Авдеенко, А.М. Струк и др. // учеб. пособие /П.

Персиановский: ФГОУ ВПО «Донской ГАУ». – 2008. – 107с.  
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов / М.: Альянс. – 2014. – 351с.

#### BIOENERGETIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ENERGY-SAVING SOIL TREATMENT IN CONDITIONS OF DRY STEPPE ZONE

**D.A. Boldyr', K.S-Kh.N., V.M. Protopopov**, senior researcher,  
**V.Yu. Selivanova**, researcher,  
**Ye.P. Sukhareva**, K.S-Kh.N., senior researcher,

laboratories of agriculture and plant protection, nwniish.ru – Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article presents the results of research in grain crop rotations with the use of soil treatments: dump treatment, dump, surface and combined. On the basis of the obtained data, a bioenergetic assessment of the efficiency of data processing of the obtained crop and costs was carried out.

Key words: bioenergy assessment, crop rotations, basic tillage, winter wheat, spring crops.

УДК 631.5:633.11

### ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПЛОДРОДИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

**Д.А. Болдырь**, к.с.-х.н., **В.М. Протопопов**, с.н.с. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

Приведены результаты научных исследований за 2014-2017 гг. по эффективности основных обработок почвы в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья в 4-хпольном севообороте в звене пар – озимая пшеница.

Показано влияние различных способов основной обработки почвы на ее плотность, влагообеспечен-

ность и продуктивность озимой пшеницы. Приведены данные по биоэнергетической эффективности возделывания озимой пшеницы в зависимости от способов обработки почвы.

Ключевые слова: озимая пшеница, отвальная вспашка, водно-физические свойства почвы, урожайность, биоэнергетические показатели.

Одним из главных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур, особенно в регионах недостаточного и неустойчивого увлажнения, является система основной обработки почвы. Интенсификация и повышение

культуры земледелия, а также проблемы ресурсо- и энергосбережения вызывают необходимость в освоении приемов систем обработки почвы, которые позволяют на производство урожая сельскохозяйственных культур затрачивать необходимый мини-

мум технологических операций.

При решении этой проблемы в первую очередь обращают внимание на приемы обработки почвы, которые в технологии выращивания полевых культур составляют основную часть затрат [1,2,3].

Однако уход от неэкономичной и многозатратной глубокой обработки и переход на технологии минимализации и нулевой обработки, которые хотя и резко снижают расход ГСМ и повышают производительность труда, но при этом приводят к увеличению засоренности и развитию вредных микроорганизмов и к необходимости применения весьма дорогостоящих гербицидов и пестицидов [4,5].

В Волгоградской области основной культурой является озимая пшеница, которая возделывается в основном по черным парам.

Цель исследований – изучить влияние использования традиционной обработки с применением отвальной вспашки плугом ПЛН-4 на глубину 25-27 см, безотвального рыхления ПЧ-5 «Ранчо» на 25-27 см и поверхностной обработки дисковой бороной БДМ-4 на глубину 8-10 см на показатели плодородия светло-каштановой почвы, а также на урожайность и биоэнергетическую эффективность выращивания озимой пшеницы в сухостепной зоне Волгоградской области.

#### Методика исследований.

Исследования проводились в севообороте со следующим чередованием культур: пар чистый, озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень.

В работе рассмотрены результаты исследований, полученные в звене пар – озимая пшеница. Основная обработка почвы заключалась в проведении отвальной вспашки на 25-27 см, безотвального рыхления на 25-27 см и поверхностной обработки на 8-10 см под чистый пар, весеннего боронования

и культиваций по мере отрастания сорняков. Посев озимой пшеницы проводился сеялкой СЗС-3,6 с рекомендованной нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар с последующим прикатыванием. Полученные результаты обрабатывались по методике Б.А. Доспехова [7].

**Результаты и их обсуждение.** Основным лимитирующим фактором получения хорошего урожая озимой пшеницы является влага, причем важно ее наличие не только в весенне-летний период, но и в посевном слое в осенний период. Показательным примером являлся 2014-2015 сельскохозяйственный год, когда из-за отсутствия дождей в течение длительного периода посевной слой почвы был пересушен, и получить нормальные всходы озимой пшеницы было невозможно. Озимая пшеница была пересеяна яровой пшеницей.

Одной из основных агрофизических характеристик почвы следует считать плотность ее сложения, так как с изменением этого показателя изменяется водный, воздушный и питательный режимы, о чем свидетельствуют многие исследователи [6,8,9]. Нашими исследованиями установлено, что наибольшее уплотнение пахотного слоя 0-30 см наблюдается при бессменной поверхностной обработке на глубину 8-10 см. Глубокие основные обработки как отвальная, так и безотвальная уменьшают плотность сложения в осенний предпосевной период, особенно в варианте с глубоким безотвальным рыхлением (на 0,03-0,04 г/см<sup>3</sup>). В период весеннего отрастания, в момент максимального увлажнения верхних горизонтов почвы происходило разуплотнение пахотного горизонта на 0,08-0,12 г/см<sup>3</sup>. В период вегетации озимой пшеницы, по мере иссушения, почва уплотнялась до 1,20-1,27 г/см<sup>3</sup>, хотя общая тенденция по обработкам сохранялась (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние обработок на плотность слоя 0-30 см, г/см<sup>3</sup>

Обработка	2013-2014 гг.	2014-2015 гг.*	2015-2016 гг.	2016-2017 гг.	Среднее
Перед севом					
Отвальная	1,23		1,23	1,09	1,18
Безотвальная	1,18		1,21	1,12	1,17
Поверхностная	1,21		1,24	1,18	1,21
Весеннее отрастание					
Отвальная	1,09	1,08	1,03	1,04	1,06
Безотвальная	1,11	1,10	1,08	1,07	1,09
Поверхностная	1,07	1,17	1,10	1,13	1,12
Полная спелость					
Отвальная	1,20	1,26	1,27	1,18	1,23
Безотвальная	1,19	1,22	1,24	1,16	1,20
Поверхностная	1,24	1,31	1,29	1,25	1,27

\* Посев яровой пшеницы.

Следует отметить, что общая порозность находилась в прямой зависимости от плотности сложения почвы, что, в свою очередь, влияет на запасы влаги и глубину промачивания почвы.

В засушливых условиях увеличение содержания продуктивной влаги в почве, особенно в верхних горизонтах, служит гарантом дружных всходов озимой пшеницы.

В 2013 году величина показателя продуктивной влаги в слое 0-30 см при поверхностной обработке составила 26,1 мм, при глубоких отвальной и безотвальной обработках – 29,1 и 30,9 мм соответствен-

но. Однако в метровом слое преимущество в пользу глубоких обработок достигало 25,1 мм (табл. 2).

В фазе весеннего кущения озимой пшеницы содержание влаги в почве было выше как при отвальной, так и глубокой безотвальной обработках по сравнению с поверхностной на 7,7 и 22,4 мм соответственно. Это позволило растениям озимой пшеницы сформировать большой урожай (табл. 3).

К фазе полной спелости содержание влаги как в верхнем, так и метровом горизонтах по всем видам изучаемых обработок выравнивалось и приближалось к нулевым значениям.



Таблица 2 – Влияние основной обработки на содержание продуктивной влаги под озимой пшеницей, мм

Способ обработки	2013-2014		2014-2015		2015-2016		2016-2017	
	0-30	0-100	0-30	0-100	0-30	0-100	0-30	0-100
Перед посевом								
Отвальная	29,1	73,5	6,9	41,1	22,4	79,3	32,1	69,2
Безотвальная	30,9	91,6	11,1	50,7	25,6	85,7	33,3	73,4
Поверхностная	26,1	66,5	0,3	30,4	15,1	62,6	27,4	59,1
Весеннее отрастание								
Отвальная	29,9	82,2	30,4	83,3	24,0	100,2	25,8	73,8
Безотвальная	34,3	95,0	35,5	105,7	32,9	116,8	33,8	81,5
Поверхностная	27,7	78,9	27,5	70,5	20,8	90,6	29,7	69,1
Полная спелость								
Отвальная	0,0	2,3	1,3	7,0	0,0	3,7	0,0	0,4
Безотвальная	0,0	5,2	0,7	4,7	0,0	8,2	0,0	0,1
Поверхностная	0,0	1,1	0,1	3,8	0,0	0,6	0,0	0,7

Таблица 3 – Влияние обработки почвы на урожайность озимой пшеницы, т/га

Обработка	Годы				Среднее
	2014	2015	2016	2017	
Отвальная	2,2	1,05	2,3	4,0	2,8
Безотвальная	2,4	1,13	2,5	4,5	3,1
Поверхностная	1,7	0,85	2,0	3,8	2,5
НСР	0,1	0	0,09	0,3	

\* Пересев озимой пшеницы яровой пшеницей.

Анализ биоэнергетической оценки выращивания озимой пшеницы в звене пар – посев показал, что урожайность и энергия, накопленная в урожае, зависят от способа основной обработки светло-каштановой почвы. При этом четко рассматривается зависимость по затратам: максимальные – при

отвальной или безотвальной обработке, минимальные – при поверхностной. Показатели энергии, накопленной в урожае, составили 54138 МДж при отвальной вспашке, 59877 МДж при глубоком безотвальном рыхлении и 47825 МДж при поверхностной обработке (табл. 4).

Таблица 4 – Биоэнергетическая эффективность возделывания озимой пшеницы (среднее за 2014-2017 гг.)

Показатели	Способ обработки		
	отвальная	безотвальная	поверхностная
Урожайность, ц/га	2,83	3,13	2,50
Валовый выход энергии с 1 га, МДж	54138	59877	47825
Затраты совокупной энергии на 1 га, МДж	8985	8498	7268
Коэффициент окупаемости затраченной энергии энергией накопленной зерном	6,02	7,05	6,56
Выход зерна в расчете на 1 МДж затраченной энергии, кг	0,31	0,37	0,34

При сравнительно высоких затратах совокупной энергии озимая пшеница обеспечила высокую (7,05-6,02) энергетическую эффективность. При выращивании озимой пшеницы наилучшим способом обработки является безотвальное рыхление, где на 1 МДж затраченной энергии получают 0,37 кг зерна.

**Выводы.** Таким образом, в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья наиболее эффективным является глубокое безотвальное рыхление на глубину 25-27 см. Это позволяет создавать благоприятный водно-физический режим и стабилизирует производство зерна озимой пшеницы.

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

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

4. Денисов Е.П. Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании яровой пшеницы. / Е.П. Денисов, Солодовников, Р.К. Бектеев // Нива Поволжья. – 2011. – № 3(20). – С.21-24.

5. Иванченко Т.В. Предотвращение потерь урожая от сорняков, вредителей и болезней растений – большой резерв увеличения продукции растениеводства / Т.В. Иванченко // Научно-агрономический журнал. – 2010. – №1(86). – С.30-34.

6. Долгов С.И. О некоторых закономерностях зависимости почвы / С.И. Долгов, С.А. Медина // Теоретические вопросы обработки почв / Гидрометеиздат – 1989. – С.55-64.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов / М.: Колос, 1979. – 415 с.

8. Дроздов О.А. Засуха и динамика увлажнения / О.А. Дроздов // Гидрометеиздат – 1980. – 95с.

9. Дорожко Г.Р. Влияние длительного применения прямого сева на основные агроклиматические факторы

плодородия почвы и урожайность озимой пшеницы в условиях засушливой зоны. / Г.Р. Дорожко // Земледелие. – 2017. – №7.

**THE EFFECT OF METHODS OF TILLAGE ON WATER-PHYSICAL FACTORS OF FERTILITY AND YIELD OF WINTER WHEAT IN CONDITIONS OF DRY STEPPE ZONE**

**D.A. Boldyr', K.S-Kh.N., V.M. Protopopov**, senior researcher, Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The results of scientific research for 2014-2017 are presented. Efficiency of the main soil treatments in the conditions of the dry steppe zone of the Lower Volga region in the four-field crop rotation in the link of par-winter wheat. The influence of different methods of basic soil tillage on its density, moisture supply and productivity of winter wheat is shown. The data on the bioenergy efficiency of winter wheat cultivation depending on the methods of soil cultivation are presented.

Key words: winter wheat, ploughing, water-physical properties of the soil, yield, bioenergy indicators.

УДК 628.1:633.174:631.582

**ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОСЕВАХ СОРГО ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ**

**А.В. Зеленов**, д.с.-х.н., профессор – ФГБОУ ВО ВолГАУ, volgau@volgau.com,  
**Е.В. Семинченко**, м.н.с. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, niiskh@yandex.ru

В статье приведен анализ накопления продуктивной влаги в почве и коэффициенты водопотребления сорго зернового по различным предшественникам.

Ключевые слова: севооборот, сорго зерновое, запасы влаги, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления.

Одна из важнейших задач современного земледелия – улучшение водного режима почв прежде всего за счет более эффективного использования влаги атмосферных осадков. Продуктивность сельскохозяйственных культур тесно связана с их влагообеспеченностью. В сухостепной зоне Нижнего Поволжья влага является основным лимитирующим фактором формирования урожайности всех сельскохозяйственных культур [1, 5, 7].

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ. Почва – светло-каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое в среднем 1,74%. Сумма осадков за 2013-2014; 2014-2015; 2015-2016 и 2016-2017 сельскохозяйственные годы соответственно составила 435,5; 266,8; 554,8 и 374,9 мм в сравнении со среднемноголетним значением 339,7 мм. Повторность четырехкратная. Площадь опытной деланки 200 м<sup>2</sup>. Высевали сорт сорго Камышинское 75.

Водопотребление зернового сорго по предшественникам изучали в следующих полевых биологизированных севооборотах различной ротации: 1) зернопаропропашной четырехпольный: пар черный – озимая пшеница – сорго на зерно – овес (контроль); 2) зернопаропропашной четырехпольный сидеральный: пар сидеральный (озимая рожь) – озимая пшеница – сорго на зерно – овес; 3) зернопаропропашной шестипольный сидеральный: пар сидеральный (рыжик) – озимая пшеница – сорго на зерно – нут – сафлор – овес; 4) зернопаропропашной восьмипольный: горох – озимая пшеница – нут – сафлор – горох – сорго на зерно – нут – овес.

В контрольном четырехпольном севообороте соломой озимой пшеницы убиралась с поля. Во втором четырехпольном и третьем шестипольном севооборотах она оставалась на поле. В четвертом севообороте в качестве органического удобрения под сорго использовали солому гороха. Вся нетоварная часть озимой пшеницы и гороха заделывалась в верхний слой почвы тяжелой дисковой бороной. Основная обработка почвы во всех вариантах – чизелевание на 0,30-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на глубину 0,20-0,22 м орудием ОЧО-5-40 с многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Перед

дискованием соломы озимой пшеницы вносили аммиачную селитру в расчете 10 кг д.в. на 1 т. Перед заделкой в почву соломы гороха минеральное удобрение не вносилось из-за оптимального соотношения в ней углерода к азоту.

Исследования проводились согласно существующим методикам, принятым в опытах по общему земледелию, полевым и лабораторным исследованиям [3].

**Результаты и их обсуждение.** Метеоусловия, изучаемых годов, сложились по-разному. Острозасушливый 2014 год негативно повлиял на запасы продуктивной влаги не только в паровых полях севооборотов, но и отрицательно сказался на урожайности зерновых культур. ГТК составил 0,2, что характеризует этот год как неблагоприятный, и вмешательство почвенной засухи в период налива зерна губительно отразилось на урожайности зернового сорго. 2015 год был по характеристикам близок к 2014 году, но небольшие осадки мая-июня немного увеличили запас продуктивной влаги. В связи с условиями года урожайность сорго была низкой, ГТК составил 0,6. Более интенсивными в выпадении осадков были 2016 и 2017 годы, когда ГТК составил соответственно 1,0 и 0,70, что является хорошим показателем для нашей зоны. Осадки были полноценными на протяжении всей вегетации яровых культур, что позволило получить относительно высокие урожаи в севооборотах. Достаточный запас позволил произвести сев зернового сорго при увлажненной почве на глубину залегания семян.

Исследования показали, что запасы продуктивной влаги почвы в посевах зернового сорго зависели от предшественников и применения соломы озимой пшеницы в четырех- и шестипольном севооборотах и соломы гороха в восьмипольном севообороте (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что самые высокие запасы продуктивной влаги в почве обеспечиваются при посеве сорго на зерно в четырехпольном севообороте в слое почвы 0-0,3 м – 31,1 мм, в слое 0-1,0 м – 116,4 мм. Это превышает контрольный вариант, где солома не вносилась, соответственно на 15,6 и 8,5%. При возделывании сорго в шестипольном севообороте по озимой пшенице, запасы продуктив-



ной влаги превышают контроль в слое 0-0,3 м на 8,5, слое 0-1,0 м на 6,4%. В восьмипольном севообо-

роте показатель продуктивной влаги в слое 0-0,1 м немного ниже, чем на контроле.

Таблица 1 – Запас продуктивной влаги почвы в посевах сорго в зависимости от предшественников и применения соломы озимой пшеницы и гороха в севооборотах различной ротации (среднее за 2014-2017 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Слой почвы, м	Запас влаги, мм	
			посев	уборка
1(к)	Озимая пшеница	0-0,3	26,9	2,0
		0-1,0	107,3	6,8
2	Озимая пшеница (солома)	0-0,3	31,1	1,2
		0-1,0	116,4	4,6
3	Озимая пшеница (солома)	0-0,3	29,2	2,4
		0-1,0	114,2	6,3
4	Горох (солома)	0-0,3	26,9	1,4
		0-1,0	106,4	5,8

К уборке сорго на зерно запасы продуктивной влаги во всех почвенных слоях минимальны и колеблются в почвенных слоях 0-0,3 и 0-1,0 м соответственно от 1,2 до 2,4 мм и от 4,6 до 6,8 мм, что говорит о полном их использовании в процессе формирования урожая.

По классификации А.Ф. Вадюниной [2] запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы принято оценивать по следующей шкале: более 160 мм – очень хорошие, 160-130 мм – хорошие, 130-90 мм – удовлетворительные, 90-60 мм – плохие, менее 60 мм – очень плохие.

Придерживаясь этой классификации, запасы доступной влаги в метровом слое почвы при посеве сорго зернового в среднем по опыту можно считать

удовлетворительными (130-90 мм), в то время как при уборке они уменьшились и перешли в разряд очень плохих (менее 60 мм).

Важным показателем эффективного использования продуктивной влаги является коэффициент водопотребления.

Потребление количества влаги из почвы сельскохозяйственными культурами сильно колеблется в зависимости от их размещения в севооборотах, уровня агротехники, метеоусловий и биологических особенностей культуры [4].

На наших опытах коэффициент водопотребления сорго зернового зависел от вида севооборота, запасов влаги перед посевом и перед уборкой, осадков вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2 – Суммарное водопотребление сорго в 1,0 м слое почвы и его коэффициенты в зависимости от предшественников и применения соломы озимой пшеницы и гороха в севооборотах различной ротации (среднее за 2014-2017 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Показатель		
		Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т	Окупаемость водных ресурсов урожайностью, кг/мм
1(к)	Озимая пшеница	225,1	88,6	11,3
2	Озимая пшеница (солома)	236,4	83,8	11,9
3	Озимая пшеница (солома)	232,5	90,1	11,1
4	Горох (солома)	225,2	86,3	11,6

Из таблицы 2 видно, что самое высокое суммарное водопотребление у зернового сорго отмечается при возделывании по озимой пшенице в четырехпольном севообороте – 236,4 мм, что выше контроля на 11,3 мм. Этот показатель также выше контрольного варианта при возделывании данной культуры в шестипольном севообороте по озимой пшенице на 7,4 мм, а в восьмипольном севообороте этот показатель наравне с контролем.

Самый низкий расход продуктивной влаги на формирование единицы урожая обеспечивается у сорго в четырехпольном севообороте – 83,8 мм/т, самый высокий – в шестипольном севообороте – 90,1 мм/т. При возделывании сорго в восьмипольном севообороте коэффициент водопотребления ниже контрольного варианта.

Окупаемость водных ресурсов урожайностью сорго наиболее высокая, где сорго возделывается по озимой пшенице в четырехпольном севообороте

и превышает контроль – на 0,6 кг/мм. В варианте с восьмипольным севооборотом, предшественник горох, солома которого запахивается в почву, и в контрольном варианте по озимой пшенице, солома которой отчуждается с поля, окупаемость водных ресурсов урожайностью сорго колеблется от 11,3 до 11,6 кг/мм. Самая низкая масса зерна сорго образуется на единицу влаги при возделывании по озимой пшенице в шестипольном севообороте – 11,1 кг/мм.

Установлено, что внесение в почву соломы полевых культур без азота снижает урожайность последующих культур в севообороте, что связано с иммобилизацией азота почвы. Внесение ее в почву с азотными удобрениями повышает урожайность культур на 0,31 т/га или 11% [6].

Поступление в пахотный слой почвы органического вещества в виде соломы зерновых и зернобобовых культур способствует росту урожайности зерна сорго (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна сорго в зависимости от предшественников, применения соломы озимой пшеницы и гороха в полевых севооборотах различной ротации, т/га

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя
1(к)	Озимая пшеница	2,50	2,10	3,40	2,14	2,54
2	Озимая пшеница (солома)	2,34	2,32	3,95	2,67	2,82
3	Озимая пшеница (солома)	2,13	2,06	3,63	2,49	2,58
4	Горох (солома)	2,52	2,15	3,54	2,22	2,61
	НСР <sub>05</sub>	0,10	0,09	0,11	0,14	-

Из таблицы 3 видно, что самая высокая урожайность зерна сорго получена в 2016 г., самая низкая – в 2015 году из-за сложившихся погодных условий. Так, средняя урожайность сорго составила в контрольном варианте при возделывании по озимой пшенице 2,54 т/га. На этом же уровне она была у этой культуры по озимой пшенице, солома которой поступала в пахотный слой почвы в шестипольном севообороте – 2,58 т/га, и в восьмипольном севообороте по гороху также с запашкой соломы в почву – 2,61 т/га. Самая высокая достоверная прибавка в урожайности зерна сорго обеспечивалась при возделывании в четырехпольном севообороте по озимой пшенице, это в сравнении с контролем – 0,28 т/га или 11,0%.

Таким образом, основной причиной низких нестабильных урожаев зернового сорго на светло-каштановых почвах следует признать недостаточное увлажнение в течение года. Решающую роль для урожаев играет не общее количество осадков, а равномерное распределение их в течение вегетационного периода. При достаточных весенних запасах влаги в метровом слое почвы создаются благоприятные условия для роста и развития этой культуры. За счет увеличения урожайности зерна сорго коэффициент водопотребления в четырехпольном севообороте снижался относительно контроля на 0,2 мм/т.

#### Литература:

1. Болдырь, Д.А. Запасы продуктивной влаги в четырехпольном севообороте и влияние на урожайность яровых культур по различным обработкам [Текст] / Д.А. Болдырь, В.Ю. Селиванова, В.М. Протопопов // Деловой журнал для владельцев агробизнеса «Фермер». – 2017. – №3. – С.42-45.
2. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв [Текст] / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. –

М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Зеленева, А.В. Биологизация севооборотов – основа сохранения плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленева, Р.Х. Уришев, В.М. Протопопов // Вклад аграрной науки в развитие земледелия Юга Российской Федерации. Инновационное развитие АПК: материалы Международной науч.-практ. конференции / ФГБНУ Нижне-Волжский НИИСХ. – Волгоград, 2015. – С. 103-107.

5. Зеленева, А.В. Повышение урожайности зерновых культур на основе возобновляемых биоресурсов в Нижнем Поволжье [Текст] / А.В. Зеленева, Е.В. Семинченко // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы I Международной науч.-практ. Интернет-конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Солонное Займище, 2016. – С. 1237-1246.

6. Земледелие [Текст]: учеб. для вузов / А.И. Беленков, Ю.Н. Плещачев, В.А. Николаев и др.; под ред. А.И. Беленкова. – М.: изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 302 с.

7. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / А.Л. Иванов [и др.]. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2009. – 304 с.

#### WATER CONSUMPTION AND STOCKS OF PRODUCTIVE MOISTURE IN THE SOWING OF SORGHUM ON THE VARIOUS PREDECESSORS

A.V. Zeleneva, D.S.-Kh.N., Professor – FGBOU VO VolGAU, and E.V. Seminchenko – Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS, niiskh@yandex.ru

The article presents the analysis of the accumulation of productive moisture and the coefficient of water use of grain sorghum in various predecessors.

Key words: crop rotation, grain sorghum, supply of moisture, total water consumption, coefficient of water consumption.

УДК 633.111.324:631.526.32

### ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Питоня, к.с.-х.н., в.н.с., В.Н. Питоня, с.н.с., П.А. Смутнев, к.с.-х.н., в.н.с. – Нижне-Волжский НИИСХ филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В работе приводятся результаты влияния погодных факторов (количество выпавших осадков, среднемесячные температуры, гидротермический коэффициент) за май – июнь по коэффициентам вариации и корреляции на урожай и качество зерна разных по интенсивности сортов озимой мяг-

кой пшеницы в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, урожай, качество зерна, осадки, среднемесячные температуры, гидротермический коэффициент, коэффициент корреляции, коэффициент вариации.

Озимая пшеница, основная зерновая культура Волгоградской области, ежегодно возделывается на площади от 950 тыс. га до 1,5 млн. га. Она определяет величину валовых сборов зерна в регионе, которые в свою очередь зависят от технологий возделывания, сортового состава и, в большинстве своём, от складывающихся погодных условий, которые крайне нестабильны и непредсказуемы по годам.

Так, в сухостепной зоне каштановых почв на протяжении последних 22 лет благоприятные погодные условия, обеспечивающие урожайность порядка 5 т/га и выше, складывались 7 лет (31,8%), крайне неблагоприятные с урожайностью 1,5-2,8 т/га – 6 лет (27%) и средние с урожайностью 3-4 т/га – 9 лет (41,2%). В эти годы среднегодовое количество осадков составило 373,4 мм (интервал от 199,3 до 511,7 мм) при крайне неравномерном распределе-

нии их по вегетационному периоду. Среднегодовая температура за этот же период составила 8,98°C. За последние пять лет наблюдается её увеличение до 9,39°C. Средний гидротермический коэффициент мая – июня, определяющий урожайность озимой пшеницы, за этот же период составляет 0,58 (интервал от 0,28 до 0,97). Средняя урожайность культуры составила 3,77 т/га (интервал от 1,5 до 6 т/га).

Перед нами стоит задача: создать пластичные сорта озимой мягкой пшеницы, максимально приспособленные к нестабильным погодным условиям Нижнего Поволжья, обладающие повышенной устойчивостью к неблагоприятным зимним погодным факторам и повышенной жаро-засухоустойчивостью в летний период, что позволит относительно стабилизировать продуктивность и качество зерна.

На данном этапе ставилась задача изучить вли-



яние погодных факторов на продуктивность и качественные показатели зерна различных по интенсивности сортов озимой мягкой пшеницы.

**Методика исследований.** Опыты закладывались в сухостепной зоне каштановых почв. Почва каштановая, тяжелосуглинистая, с многочисленными солонцеватыми включениями, низкоплодородная и невыровненная, содержание гумуса 1,6-1,8%. По методике конкурсного сортоиспытания площадь делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная, норма высева семян 4 млн. всх. зерен на га, срок посева – вторая половина сентября. Уборка производилась комбайном САМПО-130, учёт урожая – сплошной. Показатели содержания белка и клейковины определялись в лаборатории

массовых анализов НВНИИСХ.

Изучение производили в среднем на 25-30 сортах конкурсного сортоиспытания. По Доспехову Б.А. [1] определялись коэффициенты вариации и корреляции урожая и суммы осадков, урожая и среднесуточных температур: за вегетацию, август – декабрь, январь – февраль, март – апрель и май – июнь. Также определялись вариабельность и корреляционная зависимость величины урожая, содержания клейковины и белка, величины массы 1000 зёрен, натуры и выравненности зерна от гидротермического коэффициента мая и июня.

**Результаты и их обсуждение.** Зависимость величины урожая от суммы осадков межфазных периодов вегетации и их вариация приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость урожая озимой мягкой пшеницы от количества осадков и среднемесячной температуры вегетационного периода (Камышин, 2002-2017 гг.)

Показатели	Осадки			Среднемесячная температура		
	Среднее, мм	Коэффициент		Среднее, °С	Коэффициент	
		Вариация, %	Корреляция		Вариация, %	Корреляция
а) Вегетационный период	373,4	20,9	0,21	5,33	21,0	-0,18
Август - декабрь	162,8	39,0	0,15	4,84	7,4	-0,05
Январь - февраль	69,3	27,5	-0,18	-7,65	38,0	0,02
Март - апрель	112,4	35,4	0,24	-	-	-
В т. ч. март	-	-	-	-0,1	29,6	0,1
Апрель	-	-	-	9,45	22,0	0,03
Май - июнь	71,9	38,2	0,28	-	-	-
В т. ч. май	45,1	49,0	0,16	18,3	12,0	-0,40
июнь	26,9	54,0	0,22	21,9	12,0	-0,59

а) Показатели осадков вегетационного периода рассчитывались с учётом августа, температуры – с учетом сентября.

В целом показатели осадков и среднемесячных температур находились в сильной вариационной изменчивости по годам. При этом большая вариация по количеству осадков наблюдалась в летние месяцы, а по среднемесячным температурам – в период с января по март.

Величина урожая была в средней отрицательной корреляционной зависимости от температурных

факторов мая – июня. Другие погодные факторы оказывали слабое влияние.

Большее влияние на величину урожая и качественные показатели зерна оказывали совокупность факторов осадков и температуры – гидротермический коэффициент мая и июня (таблица 2), в среднем он составлял 0,58, коэффициент его вариации по годам 39,6%.

Таблица 2 – Влияние гидротермического коэффициента мая – июня на урожай и качество зерна озимой мягкой пшеницы (Камышин, 2002-2017 гг.)

Элементы	Средние показатели элементов	Коэффициент	
		Вариации элемента по годам, %	Корреляции
Урожай, т/га	3,8	32,4	0,35
Содержание клейковины, %	21,2	33,5	0,12
Содержание белка, %	13,7	13,0	0,39
Масса 1000 зёрен, г.	40,2	14,4	0,53
Натура зерна, г/л.	770,8	4,7	-
Выравненность зерна, %	68,9	35,1	0,11

Высокую вариационную изменчивость по годам имели показатели выравненности зерна, содержания клейковины и урожая зерна (от 32,4 до 35,1%), низкую – содержание белка, массы 1000 зёрен и натуры зерна (от 4,7 до 14,4%).

В средней корреляционной зависимости от гидротермического коэффициента находились показатели массы 1000 зёрен, содержания белка и уро-

жая зерна (0,35-0,53), слабо зависели показатели содержания клейковины и выравненности зерна (0,11-0,12).

Наблюдались и сортовые особенности по их реакции на гидротермический коэффициент различных по интенсивности сортов (таблица 3). Сравнивались интенсивный сорт Ермак с полунтенсивным Дон-93.

Таблица 3 – Урожайность и качество зерна и их вариация у сортов Дон-93 (2002-2017 гг.) и Ермак (2008-2017 гг.) в зависимости от ГТК мая – июня

Показатели	Сорт					
	Дон-93			Ермак		
	среднее	V, %	R	среднее	V, %	R
Урожайность, т/га	3,5	34,0	0,43	3,6	43	0,49
Содержание клейковины, %	21,7	31,5	0,20	22,5	36	0,06
Содержание белка, %	14,1	13,0	0,25	12,5	15,5	0,03
Натура зерна, г/л.	770,9	4,8	0,20	753,0	5,6	- 0,18
Масса 1000 зёрен, г.	38,7	16,0	0,55	38,7	13,8	0,54
Выравненность, %.	72,9	25,4	0,07	67,2	28	0,01

В целом по сорту Ермак наблюдалась меньшая устойчивость признаков по годам, в среднем процент вариабельности по всем признакам составил 23,6%, у сорта Дон-93 – 20,8%, что свидетельствует о лучшей адаптивности полуинтенсивного сорта

Дон-93 к нестабильным местным погодным условиям.

Лучшую устойчивость урожаев зерна в засушливые годы проявляют сорта, созданные в местных условиях (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от складывающихся погодных условий (Камышин, 2005-2017 гг.)

Годы	Урожайность, т/га						
	Дон-93	Ермак	Камышанка	Камышанка 3	Камышанка 4	Камышанка 5	Камышанка 6
Благоприятные по осадкам годы							
2006	4,9	5,1	4,7	5,4	5,3	5,7	5,7
2008	5,7	6,8	5,3	5,4	5,9	6,9	6,1
2017	4,6	5,5	5,0	5,8	5,6	5,4	5,1
среднее	5,1	5,8	5,0	5,5	5,6	6,1	5,6
Средние по осадкам годы							
2005	3,4	3,2	3,7	4,0	4,2	3,8	3,7
2014	3,3	3,9	3,6	3,5	3,7	3,9	3,8
среднее	3,4	3,6	3,6	3,8	4,0	3,8	3,8
Не благоприятные по осадкам годы							
2009	2,9	3,0	2,9	3,1	3,1	3,2	3,3
2010	1,5	2,0	3,0	2,9	3,5	2,6	3,0
2011	2,9	3,2	3,0	3,4	3,0	3,2	3,0
2015	1,7	1,3	1,4	1,8	1,6	1,3	1,4
2016	2,8	2,3	3,7	3,5	3,4	3,2	3,1
Среднее	2,4	2,4	2,8	2,9	2,9	2,7	2,8

В благоприятные для урожая зерна годы интенсивные сорта, такие как Ермак, Камышанка 3 и Камышанка 5 превышают полуинтенсивные сорта на 11,6-12,2 %, в неблагоприятные – уступают им.

Повышенный урожай зерна полуинтенсивных сортов в экстремальных погодных условиях является весьма полезным для экономики хозяйств, в связи с повышенными в такие годы закупочными ценами на зерно.

**Выводы.** Таким образом, уровень урожая и качество зерна озимой мягкой пшеницы находятся в средней корреляционной зависимости от величины гидротермического коэффициента мая-июня, так как продуктивность является результатом комплекса факторов (посевного периода, перезимовки, уровня питания и др.).

Полуинтенсивные сорта имеют меньший коэффициент вариации урожая и качества зерна по годам, и поэтому представляют большую ценность в экстремальные по погодным условиям годы.

#### Литература:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973.

#### THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE DRY STEPPE ZONE IN VOLGOGRAD REGION

A.A. Pitonya, K.S-Kh.N, leading researcher,

V.N. Pitonya, senior researcher,

P.A. Smutnev, K.S-Kh.N., leading researcher –

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article presents the results of the influence of weather factors (rainfall, average temperature, hydrothermal coefficient) for May – June on the coefficients of variation and correlation on the yield and quality of grain of different intensity varieties of winter wheat in the dry steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region.

Key words: winter soft wheat, crop, grain quality, precipitation, average monthly temperature, hydrothermal coefficient, correlation coefficient, coefficient of variation.



УДК 631.672.1

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЗАКРЫТОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРИ НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКЕ

С.Я. Семененко, д.с.-х.н., директор, pniiemt@yandex.ru, П.С. Попов, к.с.-х.н., с.н.с., С.С. Марченко, к.с.-х.н., с.н.с., marchenkosergey@yandex.ru – Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В работе представлен усовершенствованный метод расчета мелиоративных трубопроводов при их надземной прокладке в целях обеспечения их безопасной эксплуатации.

Обоснован порядок расчета, в результате которого определяются толщина стенки трубы, проле-

ты между опорами, допускаемые компенсационные напряжения и потребность в компенсаторах.

Ключевые слова: методы расчета, надземная прокладка мелиоративных трубопроводов, расчет на прочность, пролеты между опорами, компенсатор, толщина стенки трубы, тепловое удлинение.

Качество разработанных проектов оросительных систем во второй половине прошлого столетия оценивалось по ряду объективных показателей, в числе которых присутствовал коэффициент земельного использования  $K_{uz}$ :

$$K_{uz} = \frac{A_{nt}}{A_{br}}, \quad (1)$$

где  $A_{nt}$  и  $A_{br}$  – орошаемая или осушаемая площадь, соответственно нетто и брутто, га.

Данные показатели учитывались при утверждении и оценке проектов, поэтому проектные организации стремились получить большой КЗИ, который давала подземная прокладка трубопроводов.

В какой-то мере это объясняет, что на протяжении длительного времени до середины 80-х годов надземная прокладка трубопроводов применялась проектировщиками крайне редко. Кроме того, СНиП [3] ограничивал использование стальных труб и однозначно указывал: п.2.172. *Трубопроводы следует устраивать подземными* (цитата). Применение для надземной прокладки труб из других материалов (железобетон, асбестоцемент) являлось неэкономичным или невозможным из-за конструктивных особенностей, а внедрение труб из полимерных материалов только начиналось.

Поэтому надземная прокладка закрытой оросительной сети не получила широкого распространения, несмотря на то, что она имеет большие преимущества перед подземной прокладкой, например:

- сокращает сроки строительства в 3-4 раза;
- имеет меньшую стоимость строительства;

- более удобна в эксплуатации, позволяет своевременно обнаружить протечки в оросительной сети и выполнить ремонтные работы, без применения землеройной техники, которая обычно в дефиците у землепользователей вообще, тем более в поливной период.

Однако такое конструктивное решение имеет и недостатки:

- требуется устройство переездов через трубопроводы;

- вдоль открытых трубопроводов произрастает сорная растительность, бороться с которой приходится вручную, т.к. механизмы не могут работать в непосредственной близости от трубопровода;

- необходимо устройство компенсаторов.

В первых проектах компенсаторы и опоры устанавливались большей частью исходя только из прочностных расчетов трубопроводов без учета изменения их положения под действием давления или температурных изменений. Под опоры использовались обычные блоки ФБС, ФЛ или ОП [2]. Однако при эксплуатации были отмечены случаи:

- «соскакивания» трубопроводов с опор в зимний

или летний периоды, в дневные или ночные часы;

- погружения опор в «мокрый» грунт;
- провисания трубопроводов в пролете;
- разрушения опор в месте опирания трубопроводов.

Ведомственные нормативные документы для расчета примененных в мелиоративном строительстве схем надземной прокладки закрытой оросительной сети отсутствуют. Это свидетельствует о необходимости совершенствования существующих методов расчета трубопроводов, применяемых, например, при проектировании систем водоснабжения или теплоснабжения, применительно к мелиоративному строительству. При этом следует учесть возможность применения трубопроводов из полимерных материалов.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации закрытой оросительной сети при надземной прокладке трубопроводов необходимо проводить следующие основные расчеты:

1. Расчет трубопроводов на прочность;
2. Расчет тепловых удлинений трубопроводов;
3. Расчет компенсатора.

### Материалы и методика исследований.

За основу метода расчета мелиоративных трубопроводов на прочность при их надземной прокладке были приняты методы, используемые при проектировании тепловых сетей [4,5], с учетом конструктивных особенностей мелиоративной закрытой оросительной сети, влияющих на значение некоторых эмпирических коэффициентов и переменных, входящих в формулы [1].

### Результаты и их обсуждение.

Основной задачей расчета мелиоративных трубопроводов на прочность является определение:

- толщин стенок труб;
- пролетов между опорами;
- допускаемых компенсационных напряжений и потребности в компенсаторах.

При расчетах трубопроводов на прочность следует учитывать следующие основные нагрузки: внутреннее давление, собственный вес трубопровода, ветровую нагрузку и силы, возникающие в трубопроводах при изменении температуры окружающей среды. Среди отличительных особенностей мелиоративных трубопроводов следует отметить следующее: их большую протяженность, вследствие чего они имеют большую гибкость; отсутствие теплоизоляции и, как следствие этого, подверженность воздействию температурного режима окружающей среды, что приводит к осевым перемещениям трубопровода; изменение физического состояния грунтов основания под опорами трубопровода в процессе полива.

Расчет производят на рабочее состояние, при котором принимают:

- внутреннее давление, равным наибольшему рабочему давлению при отсутствии водоразбора в сети;
- температуру стенки трубы, равной максимальной или минимальной температуре окружающей среды;
- расчетный вес, равным весу трубы, изоляционной конструкции и воды;
- номинальное допускаемое напряжение и модуль упругости материала стенок труб в соответствии с расчетной температурой стенки трубы.

**Определение толщины стенки трубы**

Толщину стенки трубы определяют по формуле (2):

$$\delta = \frac{P_{раб} D_n}{230 \delta_{доп} \varphi + P_{раб}} + c, \text{ мм}, \quad (2)$$

где  $P_{раб}$  – рабочее давление в трубопроводе в кг/см<sup>2</sup>;  $D_n$  – наружный диаметр трубы в мм;

$c$  – прибавка к расчетной толщине стенки трубы в мм; для мелиоративных трубопроводов принимают  $c \geq 0,5$  мм;

$\delta_{доп}$  – допустимое напряжение от внутреннего давления в кгс/мм<sup>2</sup>, принимаемое равным номинальному допускаемому напряжению для материала стенки трубы;

$\varphi$  – коэффициент прочности продольного или спирального сварного шва, принимают  $\varphi = 0,7$ .

Толщину стенки трубы  $s'$ , определенную по формуле (2), округляют до ближайшего большего размера  $s$  по сортаменту труб.

При заданной толщине стенки трубы проверку этой толщины по внутреннему давлению проводят сравнением приведенного напряжения в стенке трубы от внутреннего давления  $\delta_{пр}$  с допускаемым напряжением от внутреннего давления  $\delta_{доп}$ , с соблюдением условия:

$$\delta_{пр} \leq \delta_{доп}, \text{ кг/мм}^2, \text{ кг/мм}^2. \quad (3)$$

Приведенное напряжение от внутреннего давления при известной толщине стенки трубы при гибких компенсаторах и самокомпенсации определяют по формуле (4):

$$\delta_{пр} = \frac{P_{раб} (D_n - s^p)}{230 s^p \varphi}, \text{ кг/мм}^2, \quad (4)$$

где  $s^p$  – расчетная толщина стенки трубы, мм.

Расчетную толщину стенки трубы определяют по формуле (5):

$$s^p = s - c', \text{ мм} \quad (5)$$

где  $s$  – номинальная толщина стенки трубы в мм;  $c'$  – минусовой допуск на толщину стенки трубы, принимают  $c' \geq 0,5$  мм.

**Определение максимально допустимого пролета между опорами**

Максимальный пролет между опорами  $l_{макс}$  на прямом участке трубопровода из условия прочности трубы определяют по формуле (6):

$$l_{макс} = \sqrt{\frac{12 \delta_3^A W^p \varphi_1}{0.8 q_3}}, \text{ м} \quad (6)$$

где  $\delta_3^A$  – допускаемое эквивалентное напряжение для весовой и ветровой нагрузок в кг/мм<sup>2</sup>;  $W^p$  – момент сопротивления поперечного сечения трубы при расчетной толщине стенки трубы  $s^p$ ;  $\varphi_1$  – ко-

эффициент прочности поперечного сварного шва, для стальных труб принимают  $\varphi_1 = 0,7$ ;  $q_3$  – эквивалентная весовая нагрузка в кг/м; 0,8 – коэффициент пластичности.

Допускаемое эквивалентное напряжение для весовой и ветровой нагрузок определяют по формуле (7):

$$\delta_3^A = \eta_1 \sigma_{доп}, \text{ кг/мм}^2, \quad (7)$$

где  $\eta_1$  – коэффициент, зависящий от соотношения

$\frac{\sigma_{пр}}{\sigma_{доп}}$  и типа компенсаторов, вычисляют по формуле (8):

$$\eta_1 = \sqrt{1,2 - \left(\frac{\sigma_{пр}}{\sigma_{доп}}\right)^2} \quad (8)$$

Эквивалентную весовую нагрузку при надземной прокладке трубопровода, учитывающую вес трубопровода и ветровую нагрузку, определяют по формуле (9):

$$q_3 = m_B q, \text{ кг/м}, \quad (9)$$

где  $m_B$  – коэффициент, учитывающий влияние ветровой нагрузки, определяют по графикам в зависимости от нормативного скоростного напора ветра  $q_0 = 45$  кг/м<sup>2</sup> для Волгоградской области.

Максимальные пролеты между опорами для конечных участков трубопроводов, примыкающих к повороту или заглушке, определяют с учетом коэффициентов:

- для участков между ближайшими к повороту опорами . . . 0,67;

- для участков между последней и предпоследней опорами конечной точки трубопровода. . . 0,82;

Максимальный пролет между опорами  $l$  исходя из допускаемого прогиба для прямого участка трубопровода  $Y_{макс} = 0,02 D_y$  (рис.1) определяют по формулам (10) и (11):

$$l_1 = \frac{24 E j^p \left( \frac{D_y}{50} + \frac{i x}{2} \right)}{q \cdot 10^4} + x, \text{ м} \quad (10)$$

$$l_2 = 2x + \sqrt{x^2 - \frac{24 E j^p}{q \cdot 10^4} \cdot \frac{D_y}{50} \cdot \frac{1}{x^2}}, \text{ м}, \quad (11)$$

где  $D_y$  – условный проход трубы, м;  $x$  – расстояние от нижней опоры до сечения с максимальным прогибом, м;  $q$  – расчетный вес трубопровода в рабочем состоянии, кг/м;  $J^p$  – момент инерции поперечного сечения трубы при расчетной толщине стенки трубы, см<sup>4</sup>;  $E$  – модуль упругости материала стенки трубы при максимальной температуре окружающей среды;  $i$  – уклон трубопровода (абсолютная величина).

При уклоне трубопровода  $i \leq 0,002$  можно использовать упрощенную формулу (13):

$$l = 3.98 \cdot \sqrt[3]{\frac{E j^p}{q \cdot 10^6}} - 1.4, \text{ м} \quad (13)$$



**Расчет тепловых удлинений мелиоративных трубопроводов**

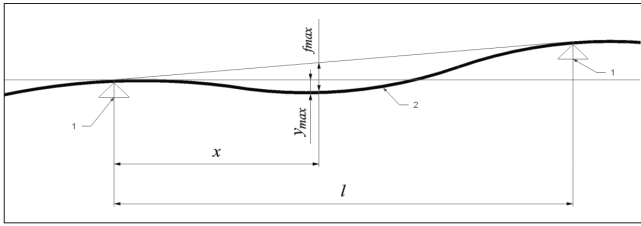


Рисунок 1 – Схема провисания трубопровода: 1 – промежуточная опора; 2 – трубопровод

При определении пролета между опорами по формулам (10) и (11) следует, задавая величину и используя метод итерации, определять  $x$ . Задача считается решенной при значении  $x$ , когда  $\approx$

При расчете труб на компенсацию тепловых удлинений с гибкими П-образными компенсаторами определяют такие их габариты, при которых продольные изгибающие компенсационные напряжения, возникающие при упругой деформации труб, не превышают допустимые.

Тепловые удлинения участка трубопровода в направлении координатных осей  $x$  и  $y$  (рис. 2) определяют по формулам (14) и (15)

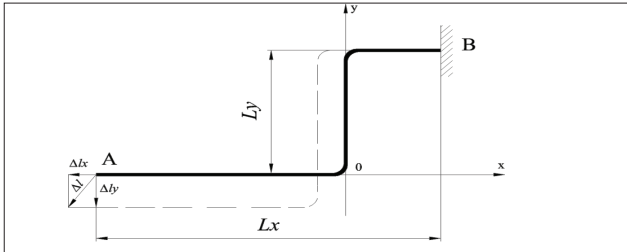


Рисунок 2 – Тепловые удлинения участка трубопровода АВ

$$\Delta L_x = \alpha \Delta t (x_B - x_A), \text{ мм}; \quad (14)$$

$$\Delta L_y = \alpha \Delta t (y_B - y_A), \text{ мм}, \quad (15)$$

где  $\alpha$  – коэффициент линейного расширения материала трубы в мм/м град;  $\Delta t$  – расчетная разность температур в град. между температурой воды  $t_b$  в трубопроводе и расчетной максимальной температурой наружного воздуха  $t_{н.о}$ ;  $x_B, x_A$  – координаты концов расчетного участка трубопровода в точках В и А по оси  $x$ ;  $y_B, y_A$  – координаты концов расчетного участка трубопровода в точках В и А по оси  $y$ .

Полное тепловое удлинение определяют геометрическим векторным сложением тепловых удлинений в направлении координатных осей  $x$  и  $y$  по формуле (16):

$$\Delta l = \sqrt{\Delta L_x^2 + \Delta L_y^2}, \text{ мм} \quad (16)$$

Для симметричных относительно оси  $y$  участков трубопроводов с гибкими П-образными компенсаторами тепловое удлинение в направлении оси  $y$  принимают равным нулю:  $\Delta L_y = 0$ , а полное тепловое удлинение определяют по формуле (17):

$$\Delta l = \Delta L_x = \alpha \Delta t L, \text{ мм} \quad (17)$$

где  $L$  – расстояние между опорами в м.

Расчетные тепловые удлинения участка трубопровода в направлении координатных осей  $x$  и  $y$  определяют по формулам (18-20):

$$\Delta x = \varepsilon \Delta t L_x, \text{ мм}; \quad (18)$$

$$\Delta y = \varepsilon \Delta t L_y, \text{ мм} \quad (19)$$

при гибких компенсаторах

$$\Delta x = \varepsilon \Delta t L, \text{ мм} \quad (20)$$

Силы упругой деформации, возникающие в трубопроводе при компенсации теплового удлинения, рассматривают в виде двух составляющих, направленных по осям  $x$  и  $y$  и определяют по формулам (21) и (22):

$$P_x = \frac{\Delta x I_{y0} + \Delta y I_{xy0}}{I_{x0} I_{y0} - I_{xy0}^2} EI \cdot 10^{-7}, \text{ кг}; \quad (21)$$

$$P_y = \frac{\Delta y I_{x0} + \Delta x I_{xy0}}{I_{x0} I_{y0} - I_{xy0}^2} EI \cdot 10^{-7}, \text{ кг}; \quad (22)$$

где  $I$  – момент инерции поперечного сечения стенки трубы при номинальной толщине стенки трубы в см<sup>4</sup>;  $E$  – модуль упругости материала стенки трубы в кг/см<sup>2</sup>;  $I_{x0}, I_{y0}$  – центральные моменты инерции приведенной длины осевой линии трубопровода в м<sup>3</sup>;  $I_{xy0}$  – центральный центробежный момент инерции приведенной длины осевой линии трубопровода в м<sup>3</sup>.

Равнодействующую сил упругой деформации определяют по формуле (23):

$$P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2}, \text{ кг}. \quad (23)$$

**Расчет компенсатора**

В мелиоративном строительстве обычно применяют симметричные П-образные компенсаторы, как более простые в устройстве. Расчетная схема такого компенсатора приведена на рисунке 3.

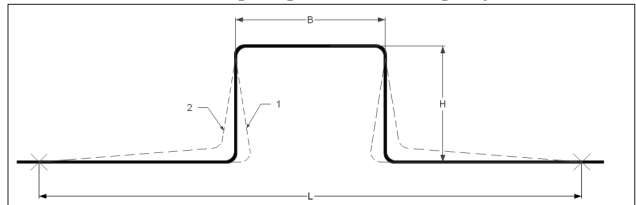


Рисунок 3 – Расчетная схема П-образного компенсатора: 1 – рабочее положение; 2 – монтажное положение

Расчет вылета П-образного компенсатора выполняют по формуле (24):

$$H = \sqrt{\frac{1.5E\Delta l D_H}{2\delta_{дон}(3K+2)}}, \text{ м} \quad (24)$$

где  $H$  – вылет компенсатора в м;  $E$  – модуль упругости материала стенки компенсатора в кг/см<sup>2</sup>;

$\delta_{дон}$  – допустимое напряжение от внутреннего давления в кг/см<sup>2</sup>, принимаемое равным номинальному допускаемому напряжению для материала стенки трубы;  $\Delta l$  – температурное удлинение трубопровода в см;  $D_H$  – наружный диаметр трубы в см;

$K$  – отношение ширины  $B$  к вылету  $H$  компенсатора ( $K = B/H$ ) – для мелиоративных трубопроводов принимают  $K = 1,5$ ;

Температурное удлинение можно определить по формуле (25):

$$\Delta l = 0.0012l(t = 5), \text{ см}, \quad (25)$$

где  $l$  – длина прямого участка трубопровода между «мертвыми» точками в м;  $t$  – температура окружающего воздуха в градусах С.

### Заключение

В мелиоративном строительстве надземная прокладка мелиоративных трубопроводов впервые была разработана в 80-е годы прошлого столетия в проектном институте «Волгогипролводхоз». Традиционная подземная прокладка трубопроводов сохранилась только при подводке к узлам подключения дождевальных машин «Фрегат», «Кубань-ЛК». Такое конструктивное решение не только сократило объем проектной документации при составлении многокилометровых продольных профилей закрытой оросительной сети в виде топо-геодезических, геологических и гидрогеологических изысканий, подсчете объемов земляных работ, необходимости применения электрохимзащиты трубопроводов и т.п., но и сократило скорость прокладки трубопроводов и стоимость строительства. Весь этот комплекс мер позволил увеличить производительность труда проектировщиков и строителей и довести ввод орошаемых площадей в Волгоградской области в отдельные годы до 40 тыс. га в год.

Однако надземная прокладка закрытой оросительной сети по ряду объективных причин не получила широкого распространения. Это связано, в том числе, и с отсутствием ведомственных нормативных документов, методик и рекомендаций для расчета схем надземной прокладки трубопроводов в мелиоративном строительстве. Следовательно, предложенный метод расчета, основанный на методах расчетов трубопроводов отопления и горячего водоснабжения тепловых сетей, следует применять при проектировании мелиоративных трубопроводов при их надземной прокладке.

### Выводы

1. Надземная прокладка мелиоративных трубопроводов имеет меньшую стоимость и сокращает сроки строительства, более удобна в эксплуатации, так как позволяет своевременно обнаружить протечки в оросительной сети и выполнить ремонтные работы, без применения землеройной техники.

2. Несовершенство методов расчета мелиоративных трубопроводов при их надземной прокладке заставляет проектировщиков принимать ряд решений конструктивно или рассчитывать по упрощенной схеме, что в процессе эксплуатации приводит

к возникновению аварийных ситуаций в виде: «соскакивания» трубопроводов с опор, погружению опор в «мокрый» грунт, провисанию трубопроводов в пролете.

3. Использование предлагаемого усовершенствованного метода расчета мелиоративных трубопроводов при их надземной прокладке, базирующийся на методах расчета тепловых сетей, устранит возможные аварийные случаи при эксплуатации, позволит унифицировать проектные решения и будет способствовать повышению надежности при эксплуатации мелиоративных трубопроводов.

### Литература:

1. Гамбург, П.Ю. Таблицы и примеры для расчета трубопроводов отопления и горячего водоснабжения / П.Ю. Гамбург. – М.: Госстройиздат, 1961. – 196 с.
2. Каталог унифицированных сооружений, узлов и деталей на закрытой оросительной сети. Часть 1 / Волгоград: Волгогипролводхоз. – 1987. – 150 с.
3. СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения. – Введ. 1986-07-01. – М.: ЦИТП Госстроя СССР. – 1986. – 64с.
4. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. – Введ. 2013-01-01. – 64с.
5. Проектирование тепловых сетей: Справочник проектировщика / под. ред. А.А. Николаева. – М.: Стройиздат. – 1965. – 359 с.
6. Рисунки выполнены с использованием программы SKETCHUP: <http://sketchup.download-windows.org/>.

### IMPROVEMENT OF METHODS OF CALCULATION CLOSED IRRIGATION NETWORK FOR ABOVEGROUND LAYING

**S.Ya. Semenenko**, D.S-Kh.N, director, **P.S. Popov** – Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher, **S.S. Marchenko**, Candidate of Technical Sciences, senior researcher, [marchenkosergey@yandex.ru](mailto:marchenkosergey@yandex.ru) – Volga research Institute of ecological-meliorative technologies – of a branch FSC of Agroecology RAS, Volgograd, [pniemt@yandex.ru](mailto:pniemt@yandex.ru)

The paper presents an improved method for calculating meliorative pipelines for their above-ground laying in order to ensure their safe operation. The procedure for calculating meliorative pipelines for their aboveground laying is substantiated. As a result of determined: thickness of the pipe wall, spans between supports, voltage compensation allowable and the need for compensators.

Key words: methods of calculation, aboveground laying of meliorative pipelines, calculation of the strength, spans between supports, expansion joints, pipe wall thickness, thermal elongation.

УДК: 634.93

### РОЛЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ

**Д.К. Сучков**, соискатель, [suchkov1992@yandex.ru](mailto:suchkov1992@yandex.ru) – ФНЦ агроэкологии РАН

В статье проанализированы и приведены данные по потребности Волгоградской области в защитных лесных насаждениях (ЗЛН) и затратах на реконструкцию и создание новых ЗЛН. Описана роль ЗЛН

в восстановлении и преобразовании ландшафтов.

Ключевые слова: защитные лесные насаждения, экономическая эффективность, конструкция лесных полос, древесные породы.

Сельское хозяйство наиболее тесным образом связано с природными экосистемами, которые теперь значительно потеснены искусственными агробиологическими системами, входящими в состав преобразованного антропогенного ландшафта. Но вместе они образуют единую систему – естественно-антропогенный ландшафт, связи в котором между общественным производством, деятельностью людей и природными экосистемами настолько тесные и взаимно переплетены, что изменение какого-то одного свойства ландшафта влияет на все

многокомпонентные связи в его звеньях.

**Материалы и методика исследования.** В качестве объекта исследования были выбраны защитные лесные насаждения Волгоградской области. Для описания видового состава, их состояния и экономической эффективности, использовались методы оценки и прогнозирования состояния насаждений по Е.Г. Мозолева и др. [5] и методы лесной таксации О.И. Бабошко [1]. Были использованы рекомендации по повышению эффективности и улучшению состояния полезащитных лесных полос в регионе.



**Результаты и их обсуждение.** Важнейшим свойством ландшафта является устойчивость его к нагрузкам от антропогенной деятельности, воспроизведение, самоочищение. Одной из основных проблем функционирования агробиоценозов является нарушение естественного круговорота веществ. Это и обеднения почвы (потеря гумуса) из-за интенсивного землепользования, ветровая и водная эрозия земель, и гибель полезной микрофлоры, вследствие необоснованной химизации. Агробиоценозы при их интенсивном использовании уже не способны в полном объеме к восстановлению и самоочищению. Чтобы сохранить их работоспособность, требуется внесение органических и минеральных удобрений, применение средств защиты монофитоценозов, грамотное проведение других агротехнических мероприятий – соблюдение севооборотов, экологически безвредная обработка почвы, водные и лесные мелиорации.

Согласно закону Волгоградской области «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области», под защитными лесными насаждениями понимаются искусственно созданные посадкой насаждения (деревья, кустарники), не входящие в лесной фонд, функционально предназначенные для защиты земель сельскохозяйственного назначения от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения посредством использования их почвозащитных, водорегулирующих и иных защитных свойств и созданные для обеспечения плодородия почв [2]. Насаждения, созданные на открытых сельскохозяйственных землях, превращают аграрный ландшафт в аграрнолесной, существенно обогащают его видовое разнообразие, улучшают экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, положительно влияют на состояние кормовых угодий, продуктивность скота и птицы, сдерживают развитие эрозийных процессов, способствуют созданию благоприятного водного режима и сохранению почвенного плодородия, защищают сельскохозяйственные угодья и населенные пункты от суховея и пыльных бурь. Они снижают скорости ветра, дробят и разрушают воздушные вихри, благотворно влияют на другие ингредиенты климата. Преобразование открытого сельскохозяйственного ландшафта в аграрнолесной приводит к формированию качественно новой экологической среды. Защитные лесные насаждения являются экологическим каркасом территории и одним из основных регуляторов устойчивости геосистем [1].

Преобладающими древесными породами являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia*), вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*) и клен ясенелистный (*Acer negundo*), дуб черешчатый (*Quercus robur*). Присутствуют как чистые насаждения каждой породы, так и различные схемы смешения, самыми распространенными из которых являются смешения сосны (*Pinus*) и робинии (*Robinia*), вяза (*Ulmus*) и робинии (*Robinia*), робинии (*Robinia*) и клена ясенелистного (*Acer negundo*). Площадь территории, занимаемой чистыми культурами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), колеблется на ключевых участках от 18,6 до 37,1%, робинии псевдоакация (*Robinia pseudoacacia*) – от 11,2 до 17,5%. В общей площади защитных лесных насаждений Волгоград-

ской области доминируют массивы лесных культур (81,3%), кулисы и полосные насаждения занимают в среднем 9,8 и 8,9% соответственно.

К главным лесообразующим породам относятся: дуб (*Quercus*) – 52,9%, сосна (*Pinus*) – 10,7%, тополь (*Populus*) – 8,2%, ильмовые (*Ulmus*) – 6,1%, ясень (*Fraxinus*) – 4,8%, ивы (*Salix*) – 3,9%, ольха (*Alnus*) – 2,4%, осина (*Populus tremula*) – 2,4%, береза (*Betula*) – 1,4%, клен (*Acer*) – 1,0%, акация белая (*Robinia pseudoacacia*) – 0,8%. В подлеске преобладают бересклет (*Euonymus*), клен татарский (*Acer tataricum*), боярышник (*Crataegus*), терн (*Prunus spinosa*), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*), бузина (*Sambucus*), крушина (*Frangula*).

В сухой степи с темными каштановыми почвами защитные лесные насаждения (ЗЛН) закладываются из дуба (*Quercus*), с каштановыми и светлокаштановыми почвами – из акации белой (*Robinia pseudoacacia*), вяза приземистого (*Ulmus pumila*), боярышника (*Crataegus*), на легких почвах – из сосны (*Pinus*) [5].

Согласно Национальной программе охраны земель, полезная лесистость только степной зоны должна вырасти до 2020 г. с 2,2 до 3,7%. Обычная высота насаждений региона составляет 9,6 м. На каштаново-солонцеватом грунтовом комплексе она равна 7,1, на темно-каштановых почвах – 8,1 и на южных черноземах – 11,3 м. Наиболее устойчивы, долговечны и продуктивны смешанные насаждения, которые занимают только 35% от общей площади полос.

Большинство площадей занято чистыми, в основном робиниевыми (*Robinia*) насаждениями (82,5%). В смешанных чаще использованы гледичия колючая (*Gleditsia triacanthos*), робиния (*Robinia*) и ясени (*Fraxinus*), которые занимают, соответственно: 36,7; 25,7 и 12,6%. Под дубовыми защитными насаждениями находится только 8,1% площади.

Подавляющее большинство (64,6%) существующих насаждений были созданы 30-50 лет назад. Младшие занимают всего 9,8% площади, старшие – 25,6%. С последних только 3,6% имеют возраст более 60 лет.

Наиболее эффективную продуваемую конструкцию имеют только 4,4% полос. Большинство насаждений, особенно простых, является ажурными. Плотную конструкцию 34,6% имеют полосы старшего возраста с кустарниками. В отличном состоянии находятся 1,9% насаждений; еще 20,4% имеют хорошее состояние. Неудовлетворительными являются 23,7% полос, во взаимодействующих небольших системах называют 16,5% насаждений.

Практически все полезительные лесные полосы региона нуждаются в проведении мероприятий по повышению их эффективности и улучшению состояния. Крупнейшие объемы работ необходимо выполнить по таким видам работ: рубки ухода – 27,0% общей площади; санитарные рубки – 25,9%; восстановительные рубки и вегетативное восстановление – 14,9%; замена – 35,8%. На значительных площадях целесообразным является совмещение нескольких видов работ. Учитывая возрастную и породную структуру насаждений, можно прогнозировать рост объемов таких кардинальных видов работ, как восстановительные рубки и замена полос в недалеком будущем.

Итак, в Волгоградской области остро стоит вопрос в необходимости реконструкции и создания защитных насаждений, что мы можем проследить по таблице 1.

Таблица 1 – Потребность Волгоградской области в защитных насаждениях, га и затраты на реконструкцию и создание новых ЗЛН (млрд. руб.)

Основные виды насаждений	Площадь насаждений, га			Затраты на реконструкцию и воспроизводство, млрд. руб.	Создание новых насаждений, млрд. руб.
	Требуемая	Имеющаяся	Планируемая		
Полезационные	128853	70626	58227	6,49	4,51
Противоэрозионные	97273	35377	61896	2,51	4,79
На песках и аридных пастбищах	89998	20356	69642	-	4,92
По берегам малых рек	9536	1720	7816	-	0,78
Зеленые зоны вокруг городов, поселков и других населенных пунктов	5033	2614	2419	-	0,47
Всего	330693	130693	200000	9,00	15,47

Важная экологическая и народнохозяйственная актуальность, а также целесообразность разработки мероприятий по защитному лесоразведению определяется такими факторами:

высоким, более 92%, уровнем хозяйственного использования территории Волгоградской области, значительной распаханностью, что составляет более 57% территории суши (для сравнения: распашка на территориях США – 15,8%, Великобритании, Франции, ФРГ – от 28,1 до 31,8%);

чрезвычайно высокой интенсивности эрозионных процессов – водной и ветровой эрозии – подвергаются большие территории сельскохозяйственных угодий;

осложнением экологической ситуации в агроландшафтах, загрязнением и заилением ручьев, рек и озер, неудовлетворительным гидрологическим режимом и качеством воды;

уменьшением объемов создания, противоэрозионных и защитных лесонасаждений через недостаточное финансирование;

не заинтересованностью в решении проблемы земледельцев.

Экономическая эффективность лесомелиоративных насаждений заключается в повышении результативности сельскохозяйственного производства и защищаемых объектов. При наличии взаимосвязанной системы лесомелиоративных насаждений урожай-

ность сельскохозяйственных культур повышается на 8-18%, осыпание спелых нескошенных зерновых уменьшается в 5-6 раз, а при отдельной уборке урожая не происходит перевертывание ветром скошенных валков и осыпание в результате этого зерна. На орошаемых землях лесные насаждения повышают урожайность сельскохозяйственных культур, осуществляют биодренаж, препятствующий вторичному засолению почв и превращению их в непригодные для сельскохозяйственного пользования, защищают оросительные каналы от их заноса эоловым материалом при наличии ветровой эрозии, на очистку которых требуются большие затраты труда и средств.

Лесомелиоративные насаждения существенно снижают и даже предотвращают водную и ветровую эрозию, которые наносят большой ущерб обществу и человеку. Потеря с 1 га от эрозии только 1 мм слоя чернозема ведет к потере 76 кг азота, 24 кг фосфора и 172 80 кг калия. Вместе с тем для выращивания одной тонны зерна требуется 33 кг азота, 10 кг фосфора и 26 кг калия.

Прирост древесины в защитных насаждениях составляет примерно 4-7 м<sup>3</sup>/га в год, а в насаждениях из быстрорастущих пород – 10 м<sup>3</sup>/га.

В районах ветровой эрозии полезационные лесные полосы снижают или полностью устраняют ущерб от выдувания, засыхания и засыпания посевов сельскохозяйственных культур [3].

Таблица – Среднегодовой совокупный эффект от защитного лесоразведения на пахотных землях (тыс. руб. на 1 га агроландшафта)

Доход от лесной мелиорации пашни	Степная зона черноземных почв	Сухостепная зона темно-каштановых почв	Сухостепная зона каштановых почв	Полупустынная зона светло-каштановых почв
Почвозащитный эффект	23,30	17,70	15,10	13,30
Агроэкономический эффект	0,29	0,28	0,26	0,19
Прибыль от реализации древесины	6,00	5,80	4,20	1,80
Прибыль от побочного пользования лесом	5,50	7,20	8,30	9,30
Совокупный эффект	35,09	30,98	27,86	24,59

Таким образом, экономическая эффективность защитных лесных насаждений складывается из следующих элементов:

- прибавка урожая сельскохозяйственных культур и другой продукции;
- прирост древесины;
- сбор плодов, ягод, технического сырья;
- снижение ущерба причиняемого засухой, суховеями, ветровой и водной эрозии;
- снижение затрат на материальные свойства, используемые для получения сельскохозяйственной

продукции [4].

**Заключение.**

Защитные лесные насаждения являются экологическим каркасом территории и одним из основных регуляторов устойчивости геосистем. Так как большая часть существующих лесных насаждений в регионе была создана ещё во времена СССР и находится в неудовлетворительном состоянии, в Волгоградской области остро стоит вопрос в необходимости реконструкции и создания новых ЗЛН.



## Литература:

1. Бабоско О.И. Дендрометрия: курс лекций для студентов направления «Ландшафтная архитектура» / О.И. Бабоско; НИМИ ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 77 с.
2. Бодров, В. А. Полезащитное лесоразведение: учебное пособие / В. А. Бодров. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 268 с.
3. Закон Волгоградской области от 20 декабря 2013 г. № 180-ОД «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области» // Справочно-правовая система от 27.10.2016. Режим доступа: [www.consultant.ru / document / regbase\\_doc\\_RLAW180\\_95751/](http://www.consultant.ru/document/regbase_doc_RLAW180_95751/)
4. Молчанова, А. А. Лесные защитные насаждения / А.А. Молчанова, И.П. Сухарев, Н.А. Смирнов. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 193 с.
5. Мозолевская Е. Г. Методы оценки и прогноза динамики состояния насаждений // Лесн. хоз-во. 1998. № 3. С. 43–45.
6. Родин, А. Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин, С. Б. Васильев, Г. В. Силаев / под общ. ред. А. Р. Родина. – М. : ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. – 192 с.
7. Семенютина, А. В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урболандшафтов засушливой зоны: научно- методические рекомендации / А. В. Семенютина. – Москва-Волгоград: Россельхозакадемия, ВНИАЛМИ, 2012. – 59 с.

8. Стратегия развития защитного лесоразведения в Волгоградской области до 2020 года. – Волгоград: Россельхозакадемия, ВНИАЛМИ, 2013. – 36 с.
9. Тимерьянов А.Ш. Защитные лесные насаждения и воспроизводство агролесных ландшафтов // Доклады РАС-ХН. – 2012. – № 6. – С. 47-50.

**THE ROLE AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF PROTECTIVE FOREST PLANTINGS IN THE RESTORATION AND CONVERSION OF LANDSCAPES**

**D.K. Suchkov**, the applicant – FSC of Agroecology RAS (laboratory of Agroecology and predict the biological productivity of agroecological), Volgograd, Russia, [suchkov1992@yandex.ru](mailto:suchkov1992@yandex.ru).

The article analyzes and presents data on the needs of the Volgograd region in protective forest plantations (ZL) and the cost of reconstruction and creation of new ZL. The role of green forest plantations in the restoration and transformation of landscapes is shown.

Key words: protective forest plantations, economic efficiency, construction of forest strips, tree species.

УДК 630.226.634.9

**ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМОСЪЕМКИ**

**В.Г. Юферев**, д.с.-х.н., [vyuferev1@rambler.ru](mailto:vyuferev1@rambler.ru) – ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия

Оценку деградации лесных насаждений целесообразно проводить на основании данных космической съемки и выборочно полевыми исследованиями тестовых участков.

В результате камерального дешифрирования с использованием результатов полевого эталонирования разработана карта деградации полеза-

щитных полос. Полевое исследование позволило разработать эталоны сохранности насаждений для последующей ее оценки аэрокосмическими методами. Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 18-016-00165.

Ключевые слова: полезащитные лесные насаждения, космоснимок, эталон, деградация, оценка.

Полезащитные лесные насаждения обеспечивают устойчивость агроландшафтов к деградации [3]. Для эффективной стабилизирующей функции лесных насаждений необходимы меры по поддержанию их проектных характеристик. Для этого необходима как оценка текущего состояния насаждений, так и прогноз их состояния в будущем. В связи с тем, что наземные исследования требуют больших затрат времени и средств, они не могут обеспечить постоянный мониторинг таких насаждений, в связи с чем актуальным является проведение оценки деградации по данным дистанционного зондирования [1, 4, 5].

Разнообразие породного состава древостоя, применяемого при создании защитных лесных насаждений, динамичность его характеристик ставят задачу выявления основных закономерностей, связывающих таксационные характеристики насажде-

ния с параметрами его изображения на космоснимке [2].

Оценку деградации лесных насаждений целесообразно проводить на основании данных космической съемки и, выборочно, полевыми исследованиями тестовых участков [6, 7].

**Методы и методика.**

Степень деградации можно определить по относительной плотности полога древостоя [5], достаточно точно определяемого по его изображению на космоснимке.

Величина относительной площади горизонтальной проекции полога древостоя определяет эту площадь относительно общей площади лесонасаждения.

Количество пикселей, отражающее площадь полога определяется при классификации изображения по фототону (таблица 1).

Таблица 1 – Диапазон фототона для дешифрирования изображения лесонасаждения

Диапазон фототона	Количество пикселей, %	Объект дешифрирования
0-77	0	Тени от древостоя
78-105	6,0	Кроны деревьев, полог
106-140	41,2	Полог деградированный
141-150	4,1	Травостой
150-210	38,9	Дороги, выход породы
210-255	9,8	Деградированные земли

**Результаты и обсуждения.**

Разработанный методологический подход и способ оценки деградации защитных лесных насаждений были апробированы при исследованиях наса-

ждений в Волгоградской области, в Краснодарском крае и Оренбургской области.

Примером выявления деградации агролесоландшафтов могут послужить ландшафты Краснодар-

ского края, где проведены полевые и дистанционные исследования защитных лесных насаждений.

На этапе камеральных исследований были составлены цифровые космофотокарты хозяйств и определено размещение исследуемых защитных полос. На рисунке 1 приведен космоснимок ОАО АПК «Кубань-Люкс».



Рисунок 1 – Космоснимок ОАО АПК «Кубань-Люкс»

Структура этих насаждений по периодам создания, рядности и породному составу типична для других районов края. Более 90 % площади, находящейся под защитой лесных насаждений, занимают законченные системы полевых защитных полос. На лесополосы двойного назначения – полевых защитных и водоохраных приходится около 4 %. Основная часть полевых защитных (до 60-65 %) и противопожарных (до 100 %) насаждений представлена 9-13-рядными (и более) лесными полосами старше 50-55 лет, смешанными по составу, сложными по форме. Они были созданы по древесно-кустарниковому и древесно-теневому типам смешения пород с числом посадочных мест 8-10 тыс. шт./га и шириной междурядий 1,5 м.

Состояние насаждений определяется природными факторами (породным составом, конструкцией и возрастом) и антропогенными факторами (самовольными рубками, раскорчевкой, массовыми пожарами).

Только единичные насаждения робинии не повреждены огнем низовых пожаров. Недостаточно сомкнутые кроны таких насаждений дают возможность развиваться плотному травостойу, а выжигание на полях сорняков приводит к повреждению древостоя.

Сомкнутые насаждения ясеня или смешанные (особенно многорядные пограничные) с плотными опушечными рядами кустарника в меньшей степени поражаются пожарами. Это связано с менее плотным травянистым покрытием и повышенной влажностью внутри насаждения, что препятствует распространению пожара. Поврежденные насаждения расстраиваются, часть древостоя гибнет, полнота полога снижается.

Фрагмент космоснимка сверхвысокого разрешения системы полевых защитных лесных полос (№ 11, 12, 13, 14) в хозяйстве «Кубань-Люкс» представлен на рисунке 2.

Фрагмент космоснимка сверхвысокого разрешения системы полевых защитных лесных полос (№ 11, 12, 13, 14) в хозяйстве «Кубань-Люкс» представлен на рисунке 2.

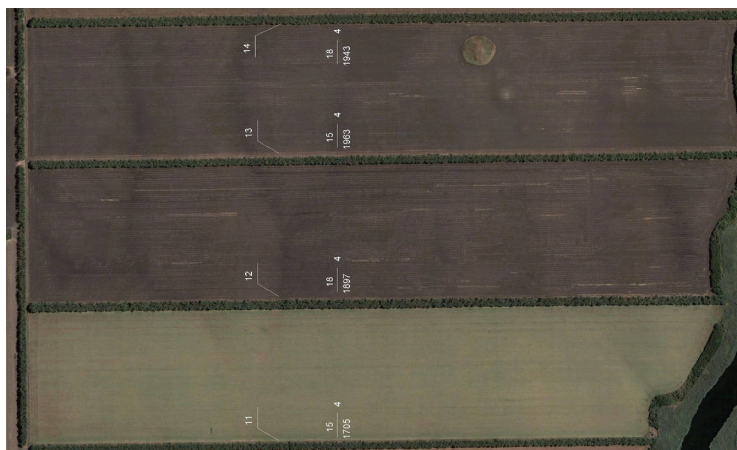
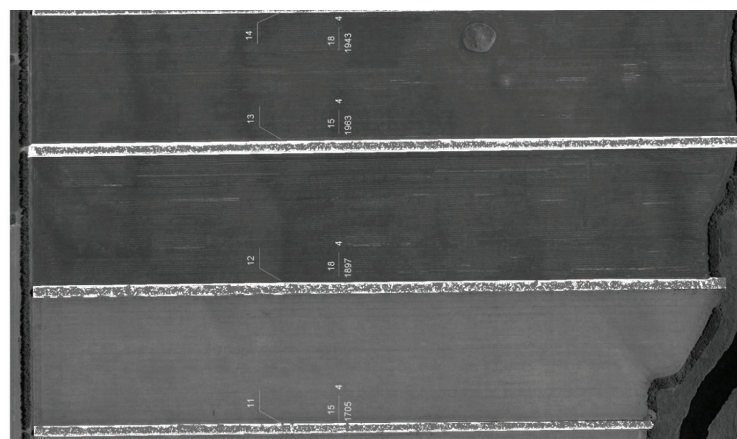


Рисунок 2 – Фрагмент космоснимка системы полевых защитных лесных полос



□ выпады древостоя ■ полог древостоя

Рисунок 3 – Деградация полевых защитных лесных полос

Полевое исследование насаждений позволило выявить их состояние наземным и аэрокосмическим методами (таблица 3).

В результате камерального дешифрирования с

использованием полевого эталонирования разработана космокарта деградации полезащитных полос, фрагмент которой представлен на рисунке 3.

Таблица 3 – Характеристики полезащитных лесных (АПК «Кубань-Люкс»)

№ участка	Проектная длина, м	Ширина, м	Сохранность, %	Возраст, лет	Рядность / ширина междурядий, м	Состав насаждений по ярусам	Сомкнутость крон,	Число стволов, шт/га	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га	Процент сухих и усыхающих деревьев
Полевые исследования													
11	1705	15,0	100	45	4/3	10Ро	45	1583	14	22	III	495	3
12	1897	18,0	100	45	4/3	10Ро	40	1264	14	19	III	279	3
13	1963	15,0	100	45	4/3	10Ро	40	1483	15	24	III	571	10
14	1943	18,0	100	45	4/3	10Ро	55	1181	15	26	III	550	3
Аэрокосмические исследования													
11	1703	14,6	100	-	4/3	10Ро	58	-	-	-			-
12	1905	17,6	100	-	4/3	10Ро	42	-	-	-			-
13	1956	15,4	100	-	4/3	10Ро	59	-	-	-			-
14	1951	18,0	100	-	4/3	10Ро	58	-	-	-			-

На примере представлены четырехрядные лесные полосы 1962 года посадки, основная порода – робиния. Состояние насаждений хорошее, конструкция ажурная. Возраст деревьев по годовым кольцам – 45 лет. Полосы № 11, 13, 14 в хорошем состоянии, отмечены единичные усохшие деревья. Полоса № 12 пройдена низовым пожаром, что вызвало замедление темпа роста (средний диаметр деревьев на 25 % меньше, чем в полосах, не поврежденных пожаром). Количество стволов сохранилась на уровне 79 % от максимального их количества в полосе № 11.

**Выводы.** Сравнение данных полевых исследований и результатов анализа космоснимков позволяет выяснить величину отклонения двух способов измерений, точность каждого из них определяется величиной статистической ошибки метода. Но тот факт, что измерения длины полос, различаются на 0,12-0,42%, а измерения ширины от 25 до 41%, свидетельствует о высокой точности измерения длины, а большая разница в измерении ширины о том, что при исследованиях изображения лесных полос по космоснимкам определяется ширина полого. При измерениях в полевых условиях ширина определяется по крайним рядам насаждения, без учета нависания боковых ветвей над полем. Этот факт необходимо учитывать при проведении дистанционных исследований. При необходимости уточнения ширины насаждения по крайним рядам ширину необходимо определять по центрам крон деревьев в этих рядах в этом случае отклонения данных не превышают 2,5%.

В итоге можно отметить, что дистанционные исследования и картографирование деградации защитных лесных насаждений, проведенные с использованием данных аэрокосмических наблюдений, обеспечивают определение сохранности полезащитных лесных насаждений и позволяют установить уровень их деградации.

#### Литература:

1. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
2. Дмитриев И. Д., Мурахтанов В. С., Сухов В. И. Лесная авиация и аэрофотосъемка. – М.: Агропромиздат, 1989. – 366 с.
3. Защитное лесоразведение в СССР / под. ред. Е. С. Павловского. – М.: Агропромиздат, 1986. – 264 с.
4. Князева С. В. Особенности экологического мониторинга лесов национальных парков с использованием материалов космических съемок // Геодезия и картография. – 2001. – № 11. – С. 45-51.
5. Юфев В. Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Кошелев А. В. Способ определения состояния защитных лесных насаждений: пат. RU № 2330242 С1 Рос. Федерация. – № 2006144553/28; заявл. 13.12.06; опубл. 27.07.08, Бюл. № 21. – 3 с
6. Юфев В. Г., Рулев А. С., Рулев Г. А. Агроресомелиорация экотонных ландшафтов Нижнего Поволжья // Научно-агрономический журнал. – 2017. – №2. – С. 34-36.
7. Pernar R. Estimating stand density and condition with the use of picture histograms and visual interpretation of digital orthophotos // Annales experimentis silvarum culturae provehendis. – Zagreb: Universitas studiorum Zagrebiensis, Facultas forestalis. – 2003. – V. 40. – P. 81-111.

#### ESTIMATE OF THE DEGRADATION OF FIELD-PROTECTION FOREST PLANTATIONS BY MATERIALS OF THE SPACE PHOTOGRAPHY

V.G. Yuferev, D.S-Kh.N., vyuferev1@rambler.ru

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

Estimate of the degradation of forest plantations should be on the basis of space photos data and selectively field studies at test sites. As a result of cameral interpretation using the results of field measurement, a map of degradation of field-protection forest belts was developed. Field research helped to develop etalons the safety of the plants for the subsequent evaluation of aerospace methods.

Key words: field-protective forest plantations, space photos, etalon, degradation, assessment.



## ОЦЕНКА ЭРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ПО КОСМОСНИМКАМ

В.Г. Юферев, д.с.-х.н., vyuferev1@rambler.ru. – ФНЦ агроэкологии РАН  
М.В. Юферев, к.с.-х.н., mirro08@rambler.ru – ЗАО «МЦ НТТ», Москва

Для Волго-Иловлинского междуречья доля обрабатываемых земель составляет около 41% от общей площади. Средний ежегодный смыв почвы с площадей пашни определяется в пределах от 10-25 до 40-50 т/га, а процессами смыва охвачено до 50%, а иногда до 75% пашни. Такая ситуация ведет к развитию эрозионных процессов, снижению плодородия почв и в итоге к выводу земель из оборота. Для выявления эрозионной деградации ландшафтов

предлагается использовать геоинформационные и локальные источники данных, включая растровые изображения на космоснимках.

В работе приведены результаты использования гистограмм распределения пикселей растрового изображения для дешифрирования деградации ландшафтов.

Ключевые слова: эрозия почв, агроландшафт, космоснимок, дешифрирование, гистограмма, пашня.

Оценка эрозионного состояния агроландшафтов традиционными методами, включающая полевые и лабораторные исследования, процесс трудоемкий и затратный по используемым ресурсам. Кроме того такие исследования являются дискретными в своей основе и данные, полученные при их проведении, необходимо экстраполировать на всю обрабатываемую территорию. Для Волго-Иловлинского междуречья доля обрабатываемых земель составляет около 41% от общей площади. Средний ежегодный смыв почвы с площадей пашни определяется в пределах от 10-25 до 40-50 т/га, и процессами смыва охвачено до 50%, а иногда до 75% пашни [4, 5]. Такая ситуация ведет к развитию эрозионных процессов, снижению плодородия почв и в итоге к выводу земель из оборота. Для выявления эрозионной деградации ландшафтов предлагается использовать геоинформационные и локальные источники данных, включая растровые изображения на космоснимках с разрешением от 0,4 до 10 м для отдельных объектов ландшафта, в том числе лесных насаждений, и не менее 30 м для объектов площадью от 0,1 га (лесные массивы, пашня, пастбища) [7].

Для определения вида деградации, степени (уровня) нарушенности агроландшафта, уточнения координат очагов, количественной оценки состояния агроландшафтов необходимы подробные космокарты (крупного масштаба – 1:10 000, 1:25 000).

Существующие планы и карты отличаются ограниченностью информации и некоторой условностью. Космокарты отражают реальные размеры объектов и позволяют оценить их состояние на момент съемки [1].

**Материалы и методика исследований.** Создание космокарты агролесоландшафта заключается в следующем. В географической информационной системе создается слой «базовая обзорная карта», на которой выделяется объект исследований и выбирается его актуальный космоснимок из существующих баз данных (например «Sasplanet»). Создается тематический слой «объект исследований» и проводится коррекция и привязка космоснимка к координатам. В зависимости от задачи осуществляется трансформация космоснимка до получения нужного масштаба. При этом необходимо учитывать, что разрешение исходных космоснимков, используемых при создании обзорной космокарты в цифровом виде, должно обеспечивать соответствующее укрупнение масштаба обзорной космокарты.

Создание цифровой космокарты объекта исследований завершается созданием электронной базы

необходимой атрибутивной информации и уточнением географических координат.

Дешифрирование эрозионных процессов и оценка состояния ландшафтов проводится по растровому изображению космоснимков по дешифровочным признакам [2, 3]:

- изменение тона на изображении агроландшафта, которое обусловлено различной отражательной способностью как почв, так и растительности, приуроченной к этим почвам (рисунок 1);



Рисунок 1 – Космоснимок эрозионного ландшафта

- характерный рисунок изображения линейной эрозии, которая выражена на снимках локальными формами на небольших участках поверхности с четко выделенным расчленением земной поверхности и образованием различных эрозионных форм: промоин, оврагов, балок, долин (рисунок 2);

- характерный рисунок плоскостного смыва отображается на снимках вытянутыми вниз по склону пятнами более светлого тона (рисунок 3).

Сюда же относят и речную эрозию, производимую постоянными потоками воды.

Информация о деградации и ее уровне содержится в оцифрованном изображении в виде пикселей различного тона. Исследования распределения пикселей по значению фототона позволяют установить их корреляцию с количественными характеристиками объекта мониторинга [6].

Визуальный анализ позволяет на основании дешифровочных признаков выявить основные очаги

деградации, природные и искусственные образования, гидрографическую сеть (отдельные водоемы), дороги и др.



Рисунок 2 – Космоснимок оврага



Рисунок 3 – Космоснимок плоскостного смыва

Наиболее важным при визуальном анализе является определение границ очагов деградации и выделяющихся объектов, расположение которых на снимке носит временный (разливы рек, облачность) или постоянный, но кардинально отличающийся от окружающей обстановки характер (выходы коренных пород, корковые солончаки и др.).

При визуальном анализе производится выделение всех дешифрируемых объектов контурами и их классификация.

Компьютерный анализ выделенных контуров, отнесенных к определенным дешифрируемым (визуальным) группам, основан на исследовании распределения пикселей уже в этом выделенном контуре на космокарте объекта исследований.

Исходя из того, что выделенный контур достаточно точно определяет границы однородного объекта, можно все пиксели этого контура отнести к характеристике этого объекта.

Распределение пикселей на изображении однородного объекта количественно определяет параметры этого объекта и строится в виде гистограммы с установлением количества пикселей, приходящихся на каждый тон.

Важнейшим элементом анализа состояния исследуемого объекта является отнесение фототона изображения к фактическому состоянию объекта. Для реализации этой операции применяется эталонирование, позволяющее увязать значения фототона с фактическим состоянием объекта исследо-

ваний.

В результате эталонирования определяется наиболее вероятное значение величины (диапазона величин) фототона, которое можно достоверно связать с уровнем деградации объектов.

В связи с особенностями отражения видимого спектра электромагнитного излучения различными элементами ландшафта они обладают уникальными, только им присущими спектрами. Однако при сканировании поверхности Земли оптически цифровыми устройствами возможности получения спектральных характеристик таких элементов ограничены как выбранными спектральными диапазонами, так и возможностями формата цифрового растрового изображения [8].

Несмотря на все эти ограничения статистический анализ таких спектров дает возможность выделить элементы агроландшафта и определить их характеристики. На рисунке 4 приведена общая гистограмма распределения пикселей на космоснимке эрозионного агролесоландшафта.

Распределение пикселей на космоснимке (см. рисунок 1) характеризуется преобладанием количества пикселей в диапазонах цвета В и G на уровне тона  $B=105$  ( $\sigma=21,1$ ), а  $G=118$  ( $\sigma=22,4$ ), диапазон  $R=118$  ( $\sigma=31,8$ ), более широкий и смещен к правой стороне гистограммы. Распределение имеет асимметрию 1,8, что свидетельствует об отсутствии нормальности.

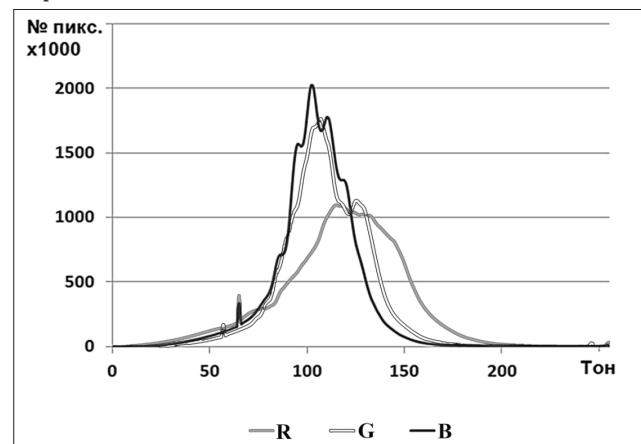


Рисунок 4 – Гистограмма распределения пикселей на космоснимке эрозионного агролесоландшафта

При анализе эрозионных объектов анализ гистограмм позволяет выделить и идентифицировать их на общем снимке. Гистограмма выбранного спектрального канала показывает отраженную электромагнитную энергию и ее распределение по площади снимка. Величина этой энергии в цифровом виде соответствует числу пикселей соответствующего диапазона.

Рассмотрим примеры линейной эрозии.

Изображение оврага на космоснимке (см. рисунок 2) характеризуется гистограммой распределения пикселей (рисунок 5) с асимметричностью 1,9 и следующими средними значениями тона изображения по диапазонам цветов  $R=108$  ( $\sigma=33,3$ ),  $G=110$  ( $\sigma=22,4$ ),  $B=100$  ( $\sigma=21,7$ ).

Можно отметить изменение соотношения гистограмм по диапазонам цветов. Так пик диапазона R смещен вправо на 8 единиц тона от пика G, пик диапазона B смещен также на 8 единиц тона – только влево.

Необходимо отметить, что ширина канала для диапазона R превышает ширину каналов B и G, что



говорит о преобладании этого цвета в смешениях цветовых схем пикселей.

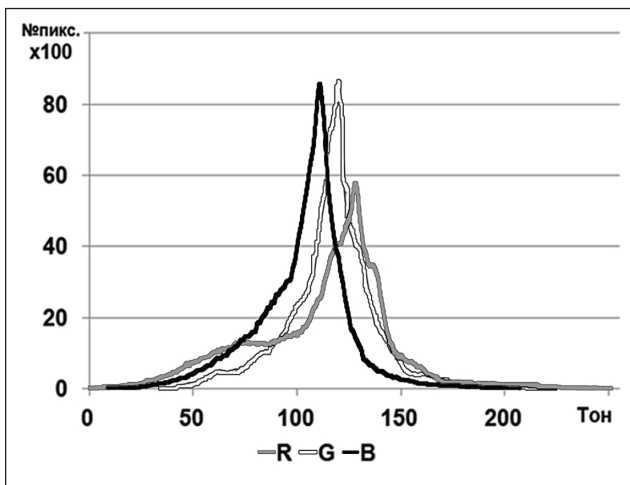


Рисунок 5 – Гистограмма распределения пикселей на космоснимке оврага

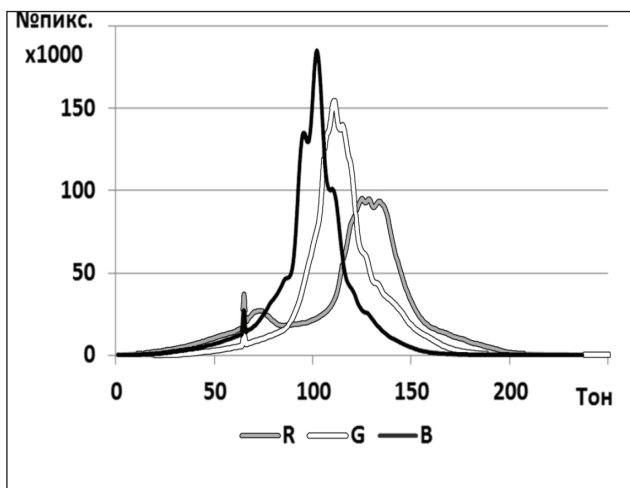


Рисунок 6 – Гистограмма распределения пикселей на космоснимке пашни

На рисунке 6 приведена гистограмма распределения пикселей деградированного участка пашни с плоскостной эрозией.

Распределение асимметрично, асимметрия 2,4, характеризуется следующими средними значениями тона по диапазонам цветов: R=118 ( $\sigma=33,21$ ), G=114 ( $\sigma=20,33$ ), B= 100 ( $\sigma=19,59$ ).

Распределение по диапазонам качественно похоже на распределение агроландшафта в целом, что говорит о том, что основная площадь изображения на космоснимке агроландшафта относится к пашне, в связи с чем, можно сделать вывод, что вид и количественное распределение пикселей определяют характеристики ландшафтного объекта.

**Заключение.** При изменении свойств анализируемых составляющих агроландшафта соответственно изменяется интенсивность изображения, когда кривая спектрального отражения практически не изменяется по форме, но все величины спектрального коэффициента отражения пропорционально возрастают при всех длинах волн. Такие изменения свойственны почвам с монотонным гумусированным профилем, например, темно-каштановым. В почвах с резко дифференцированным генетическим профилем, или если эрозией захвачены горизонты А, В и даже С, изменениям величин тона

изображения соответствуют изменения в составе видимого поверхностного слоя. При дешифрировании эрозионных агроландшафтов следует учитывать не только величину тона, но и рисунок, для уточнения сопоставляя такое изображение с гистограммами этих объектов.

В связи с этим использование космоснимков для выявления очагов деградации является обоснованным методическим приемом, позволяющим выявить не только такие очаги, но и другие особенности ландшафта, которые отображены на космоснимках, а дешифрирование эрозионных агроландшафтов с использованием гистограмм, дает возможность выявить эрозию в различных формах и определить по смещению пиков ее уровень, устанавливаемый по средним значениям тона для каждого диапазона.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 18-016-00165.

#### Литература:

1. Анопин В. Н. Картографирование деградированных ландшафтов Нижнего Поволжья. – Волгоград: ВолгАСУ, 2007. – 168 с.
2. Бобровицкая Н. Н. Методические рекомендации по применению материалов аэрофотосъемок для исследования и расчета характеристик водной эрозии почв. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 110 с.
3. Брюханов А. В. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 231 с.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2016 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 240 с.
5. Рулев А. С., Юферев В. Г., Юферев М. В. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2015. – 150 с.
6. Юферев В. Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Бакурова К. Б. Способ определения состояния почвы, подверженной деградации: пат. RU № 2265839 С1 Рос. Федерация. – № 2004111328/14; заявл. 13.04.04; опубл. 10.12.05, Бюл. № 34. – 3 с.
7. Юферев В. Г., Рулев А. С., Рулев Г. А. Агролесомелиорация экотонных ландшафтов Нижнего Поволжья // Научно-агрономический журнал. – 2017. – №2. – С. 34-36.
8. Pernar R. Estimating stand density and condition with the use of picture histograms and visual interpretation of digital orthophotos // Annales experimentis silvarum culturae provehendis. – Zagreb: Universitas studiorum Zagrebiensis, Facultas forestalis. – 2003. – V. 40. – P. 81-111.

#### ESTIMATION OF THE EROSION CONDITION AGROLANDSCAPES ON SPACE PHOTOS

<sup>1</sup>Yuferev V.G., Dr. Sci. Agr.

<sup>2</sup>Yuferev M.V., PhD Sci. Agr.

<sup>1</sup>Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences» (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

<sup>2</sup>JSC «MC NTT» Moscow, Russia

For the Volga-Ilovinsky interfluvium, the share of cultivated land is about 41% of the total area. The average annual erosion of soil from arable land is determined in the range from 10-25 to 40-50 t / ha, and flushing processes cover up to 50%, and sometimes up to 75% of arable land. This situation leads to the development of erosion processes, a decrease in soil fertility and, as a result, the withdrawal of lands from circulation. To identify erosion degradation of landscapes, it is proposed to use geoinformation and local data sources, including raster images of the space photos. The results of the use of histograms of the distribution of pixels in a raster image to interpretation of the degradation of landscapes are given in the paper.

Key words: soil erosion, agrolandscape, space photos, interpretation, histogram, arable land.



УДК 634.92: 634.93:634.953

**СИСТЕМА ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ ЛЕСХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НА ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

А.С. Манаенков, д.с.-х.н., manaenkov1@yandex.ru – ФНЦ агроэкологии РАН

В статье приведены материалы исследования площади, сохранности, состояния и потребности полезащитных лесных полос региона в неотложном лесохозяйственном вмешательстве.

В разрезе почвенных зон и подзон обоснованы и приведены системы первоочередных лесоводственных и агротехнических мероприятий, направ-

ленных на их оздоровление, увеличение срока службы и повышение агромелиоративной эффективности.

Ключевые слова: почвенная зона, полезащитные лесные полосы, породный состав, возрастная структура, состояние, повышение долговечности, мероприятия.

По недавнему административно-географическому делению Нижнее Поволжье входило в Поволжский экономический район, протяженностью в субмеридианальном направлении более 1000 км. Площадь сельскохозяйственных земель в регионе составляет около 40 млн га, защитных лесных насаждений (ЗЛН) – 701 тыс. га при потребности 2123 тыс. га. Основу лесомелиоративного каркаса образуют противоэрозионные насаждения (299,5 тыс. га), полезащитные лесные полосы (ПЗЛП) (237,7 тыс. га), насаждения на песках (106,4 тыс. га) и пастбища (57,4 тыс. га) [17]. В зависимости от района, рельефа местности и типа почвенного покрова основное назначение ЗЛН сводится к предотвращению водной эрозии, пыльных бурь, ослаблению засух и суховеев, рациональному снегораспределению, повышению противодефляционной устойчивости ландшафтов.

ПЗЛП были созданы в основном в три периода: до 1940 г., в 1948-1956 гг. и в 1967-1995 гг. Вследствие старения, отсутствия своевременных уходов и разного рода опустошений они во всех природных зонах пришли в запущенное состояние, снизили свое мелиоративное влияние на поля и нуждаются в неотложном проведении комплекса лесохозяйственных мероприятий. Основное назначение этих мероприятий – улучшение состояния и повышение долговечности древостоев.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в 2006-2010 гг. в полезащитных лесных полосах (ПЗЛП) с использованием методов сбора и анализа статистического материала, лесной таксации насаждений в натуре [1], лесоводственно-мелиоративных исследований [4] и авторских подходов [10]. Полевые наблюдения на территории Самарской и Волгоградской области выполнялись на базе отдела лесохозяйственных проблем засушливой зоны ВНИАЛМИ, Поволжской АГЛЮС и Тимашевского опорного пункта.

**Результаты исследований.** Установлено, что территория региона пересекает четыре природные зоны: лесостепь, настоящую степь, сухую степь и северную полупустыню с крайне неоднородными агроэкологическими и лесорастительными условиями. По лесохозяйственному районированию [4] на ней выделяют семь районов (1,2,5,6,8,9,11 и 12). Первые два района охватывают лесостепную часть региона (Правобережье Волги и Заволжье) с разностями серых лесных почв и черноземов, вторые (5 и 6) – разнотравно-злаковые степи с черноземами (за исключением южных), третьи – злаковые степи с южными черноземами, темно-каштановыми и каштановыми почвами, четвертые (11 и 12) – полынные степи со светло-каштановыми почвами. Годовая норма осадков уменьшается с северо-запада на юго-

восток региона с 500 до 275 мм. В этом же направлении лесорастительные условия, рост, состояние ЗЛН ухудшаются, а их долговечность сокращается.

Породный состав и возрастная структура (см. рис.) насаждений постепенно изменяются по мере снижения влагообеспеченности территории. В лесостепной зоне преобладают дуб, береза, клен, ясень, тополь, сосна. В Заволжской части с повышенной опасностью дефляции почвы увеличивается доля березы. На территории разнотравных степей Правобережья в насаждениях также преобладают береза, дуб черешчатый, клен, ясень тополь. В Заволжье с полезащитными лесными полосами – береза, ясень зеленый, клен, дуб, тополь. В сухостепном Правобережье в ПЗЛП и насаждениях на песках преимущество получили белая акация, дуб, ясень зеленый, клен ясенелистный, вяз приземистый, сосна обыкновенная и крымская. В ПЗЛП Заволжья – вяз приземистый, ясень зеленый, клен ясенелистный. Полезащитные полосы и насаждения в полупустыне Заволжья состоят из вяза приземистого, клена ясенелистного, ясеня зеленого.

Возрастная структура насаждений на черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах региона имеет небольшие различия: до 10% площади ЗЛН приходится на молодняки, 20-40 на средневозрастные, 20-30 на приспевающие и 20-50% на спелые и перестойные древостои. На светло-каштановых почвах, вследствие ускоренного старения насаждений, около 30% площади занимают приспевающие, более 25% спелые и перестойные древостои.

Состояние насаждений обусловлено длительным (на протяжении всей жизни или нескольких последних десятилетий) отсутствием лесоводственных уходов, недостатком агротехнических уходов в молодняках и имеет ярко выраженную зональную окраску. В поясе распространения серых лесных почв, выщелоченных и обыкновенных черноземов, а также южных черноземов, темно-каштановых и легких каштановых почв средне- и многорядные стокорегулирующие лесополосы старше 30 лет имеют очень плотный вертикальный профиль. Вследствие накопления большого запаса сухостоя сопутствующих и подгоночных пород (ильма, клена татарского, клена ясенелистного, вяза приземистого), выполнивших свою функцию и часто отмерших целыми рядами, а также разрастания подлесочных кустарников (жимолости, караганы, скумпии, свидины и др.) в них затруднен процесс естественного возобновления главных пород (дуба, ясеня, клена остролистного и др.).

Сформировалась повышенная пожарная и фитопатологическая опасность. В смешанных твердолиственно-березовых насаждениях береза захватила первый ярус, тормозит развитие средне и медлен-

но растущих пород, а в степной зоне в возрасте 40-50 лет достигла биологической зрелости, активно повреждается стволовыми гнилями и выпадает (неоправданно теряется урожай товарной древесины). В смешанных насаждениях под влиянием конкурентов излишне интенсивно выпадает дуб. Широко распространена самовольная приисковая вырубка его деревьев.

В малорядных лесополосах из светолюбивых пород (березы, тополя, робинии, вяза приземистого, клена ясенелистного) широко распространено задержание почвы злаками. Негативное влияние его на древостой усиливается к юго-востоку, с ростом плодородия почвы и с возрастом насаждений. В поясе каштановых почв по этой причине в массе отмирают полезащитные лесонасаждения старше 20-30 лет, а значительная часть их до этого возраста не смогла образовать сомкнутого полога.

При отсутствии периодической обработки почвы प्रकार ПЗЛП происходит их саморасширение (как

правило, в обе стороны) на 5-10 м и более за счет самосева и корневых отпрысков ясеня, вяза, робинии и других пород. На каштановых почвах это сопровождается преждевременным усыханием внутренних рядов материнского древостоя. Происходит как бы раздвоение лесных полос. Широко распространено явление образования редкостойных молодняков груши на пустырях и залежах.

Наконец, большая доля ПЗЛП (особенно на юге региона) достигла или приближается к предельному возрасту в местных почвенно-климатических условиях и нуждается в замене на порослевое поколение или новые культуры. На комплексных светло-каштановых почвах в массе усохли древостои на пятнах солонцов. Лесные полосы превратились в куртинно-колковые насаждения разного санитарного состояния в западинах, падинах, ложбинах стока. Недостаток древесной растительности делает их особенно ценными для экологии диких и выпасающихся домашних животных.

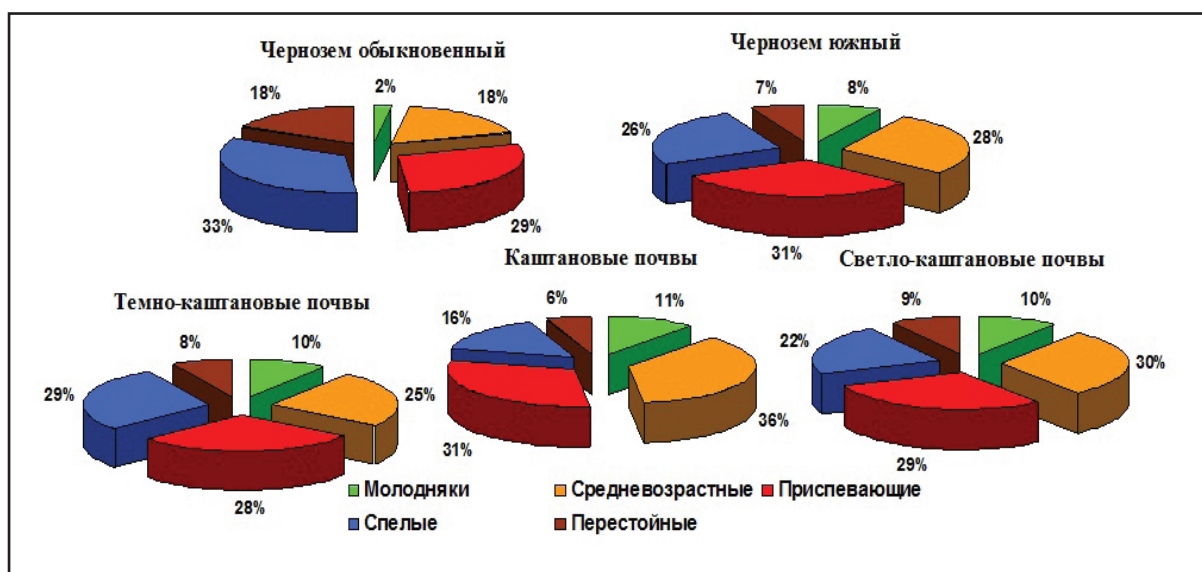


Рис. – Возрастная структура ПЗЛП Нижнего Поволжья

**Заключение.** Таким образом, системы лесохозяйственных мероприятий следует дифференцировать по почвенно-климатическим зонам и лесохозяйственным районам Нижнего Поволжья. Они включают следующие базовые виды первоочередных работ.

В поясе лесостепи и разнотравно-злаковой степи (как и в соседних регионах):

- сплошные санитарные и лесовозобновительные рубки в потерявших жизнеспособность и агроэкологическую эффективность малорядных (спелых и перестойных) ПЗЛП из быстрорастущих пород (березы, тополя, клена ясенелистного, вяза приземистого, ильма) с последующим созданием лесных культур и воспитанием порослевого поколения;

- выборочные санитарные и проходные рубки в спелых и приспевающих многорядных смешанных насаждениях с участием твердолиственных пород (дуба, ясеня обыкновенного и зеленого, клена остролистного, груши и др.) и содействие их семенному возобновлению (включая удаление рядов и изреживание подлесочных кустарников) в расчете на формирование разновозрастных насаждений и повышение доли участия этих пород в составе древостоя;

- выборочные санитарные рубки и прорежива-

ния в средневозрастных многорядных смешанных насаждениях с участием твердолиственных пород в целях улучшения их санитарного состояния, повышения освещенности почвы и стимулирования естественного возобновления долговечных лесобразующих пород;

- рубки осветления и выборочное изреживание (прочистка) перегущенных молодняков лиственных пород в расчете на улучшение состояния и качества древостоев;

- выборочная санитарная рубка и возобновление агротехнических уходов в жизнеспособных молодняках лиственных пород с задерневшей почвой между рядов в расчете на формирование сомкнутого полога и лесной обстановки;

- прочистки и прореживания в молодняках и средневозрастных насаждениях хвойных пород в расчете на улучшение качества древостоя и ветропроницаемости ПЗЛП;

- раскорчевка подроста в самообразовавшихся опушках ПЗЛП с целью расширения площади полей севооборотов и повышения равномерности снегораспределения на них.

В поясе южных черноземов, темно-каштановых и каштановых почв:

- сплошная вырубка потерявших жизнеспособ-

ность или ветроломную эффективность малорядных лесных полос из березы, клена ясенелистного, вяза приземистого, ильма, робинии без кустарников в расчете на искусственное лесовосстановление (посадку новых культур);

- вырубка усохших деревьев и рядов крупного кустарника (клена татарского, лоха узколистного) в частично потерявших жизнеспособность полезащитных лесных полосах из быстро- и среднерастущих пород деревьев с густым кустарниковым подлеском с целью формирования крупно-среднекустарниковых насаждений (из клена татарского, акации желтой, жимолости, скумпии) с редким древесным ярусом;

- реконструктивная вырубка усохших рядов деревьев (со стороны сильно задерневших участков гидрографического фонда земель) в приовражно-прибалочных многорядных одноярусных насаждениях (вяз приземистый, робиния, клен ясенелистный, береза), посадка кустарника вдоль нижней опушки живого ряда и периодическая (через 2-3 года) обработка почвы в междурядьях и закрайках живых рядов с целью повышения функциональной долговечности противоэрозионно-полезащитных лесных полос;

- выборочные санитарные рубки и низовое прореживание приспевающих и средневозрастных многорядных дубово-ясенево-кленовых (-ильмовых, -грушевых) и ясневых насаждений с примесью клена остролистного, ильма, вяза приземистого и др. пород с целью оздоровления древостоев, улучшения условий развития подростов главных пород и формирования смешанных разновозрастных насаждений;

- сплошная вырубка деревьев верхнего яруса и выборочное низовое изреживание второго яруса в спелых (по березе) березово-дубово-ясневых и березово-ясенево-кленовых (ильмовых) насаждениях в расчете на усиление роста и формирование смешанных разновозрастных древостоев твердолостных пород;

- рубки осветления и выборочное изреживание (прочистка) перегущенных молодняков лиственных пород в расчете на улучшение состояния и качества древостоев;

- выборочные санитарные рубки с низовым изреживанием жизнеспособных средневозрастных насаждений и молодняков ясеня, вяза, клена ясенелистного с задерневшими междурядьями и возобновление уходов за почвой с целью формирования полнотных насаждений;

- раскорчевка подростов в самообразовавшихся опушках ПЗЛП с целью расширения площади полей севооборотов, повышения равномерности снегораспределения;

- рубки повышения засухоустойчивости молодняков сосны;

- выборочные санитарные рубки и низовое прореживание средневозрастных насаждений сосны.

В поясе светло-каштановых почв:

- сплошные лесовосстановительные рубки потерявших жизнеспособность и защитную функцию вязовых, вязово-ясене-робининовых, ясене-робининовых ПЗЛП с оставлением куртин живых деревьев на падинах, в ложбинах стока и периодическое (через 2-3 года) возобновление в них уходов за почвой с последующим искусственным лесовосстановлением куртинным методом; омоложение опушечных рядов смородины золотой по всей длине полос

и возобновление уходов за почвой на закрайках с целью частичного сохранения и постепенного восстановления зооэкологической и снегораспределительной функций лесных полос;

- выборочная санитарная рубка деревьев и подлесочных кустарников в частично сохранивших жизнеспособность средневозрастных, приспевающих и спелых древесно-кустарниковых насаждениях с целью перевода их в кустарниковые;

- сплошная лесовосстановительная рубка с омоложением опушечных кустарников в сохраняющих жизнеспособность приспевающих одноярусных лесных полосах, возобновление уходов за почвой в их междурядьях и на закрайках с целью получения порослевого поколения древостоя;

- выборочная санитарная рубка деревьев, омоложение опушечных кустарников и возобновление уходов за почвой в жизнеспособных средневозрастных одноярусных древостоях лесных полос с целью их оздоровления, повышения долговечности, усиления агро- и зоомелиоративной функции;

- рубки осветления и прочистки с возобновлением периодических уходов за почвой в молодняках с недостаточной сомкнутостью древесного полога.

Основу выполнения зональной системы лесоводческих мероприятий в Нижнем Поволжье составляют базовые технологии и серийно выпускаемые технические средства [2, 3, 5-9, 11-16]. Однако некоторые работы имеют зональные и лесоэкологические особенности, обусловленные происхождением и формой насаждений.

Так, при проведении выборочных санитарных, проходных рубок и низового прореживания в сложных по строению насаждениях многорядных лесных полос следует, прежде всего, удалять ряды экологически агрессивных кустарников (клена татарского, скумпии), способных к активному семенному размножению под пологом древостоя и угнетению подростов главных пород.

Неперспективные деревья и подлесочные кустарники в первую очередь убирают (сажают на пеня) вокруг наиболее крупных деревьев главной породы (дуб, ясень, клен остролистный и др.), способных к обильному плодоношению, формируя «окна» их семенного возобновления диаметром 10-15 м по возможности равномерно по площади насаждений. Эти рубки проводят накануне или в семенные годы до появления самосева.

В насаждениях с задерневшей почвой периодические уходы за ней (перепашка, дискование, фрезерование) проводят в первой половине весны и приурочивают их к влажным годам, наиболее эффективным в отношении формирования буферных запасов почвенной влаги.

На территории сухостепной подзоны рубки ухода в молодняках сосны проводят перед началом засушливых лет, не допуская кризиса влагообеспеченности насаждений. Выполнение лесоводственных мероприятий сочетают с пожарофилактическими работами.

#### Литература:

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация. Учебное пособие для вузов. – 5-е изд., доп. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Арцыбашев, Е. С. Охрана от пожаров лесных культур засушливой зоны: практич. рек. / Е. С. Арцыбашев, В. Г. Гусев, А. С. Манаенков; НИИЛХ. – СПб., 2003. – 55 с.
3. Бабенко, Д. К. Предложения по проведению лесохозяйственных уходов в противоэрозионных лесных насаждениях северной части лесостепной зоны Средне-



русской возвышенности // Д. К. Бабенко, Н. Е. Новиков; ВНИАЛМИ.– Волгоград, 1983.– 15 с.

4. Бабенко, Д. К. Научные основы ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях / Д. К. Бабенко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 222 с.

5. Ведение хозяйства в защитных лесных насаждениях (рекомендации) // Д. К. Бабенко [и др.].– М.: Россельхозиздат, 1986.– 31 с.

6. Ерусалимский, В. И. Лесоразведение в степи / В. И. Ерусалимский. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 176 с.

7. Зюзь, Н.С. Культуры сосны на песках Юго-Востока / Н. С. Зюзь. – М.: ВО Агропромиздат, 1990.–155 с.

8. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979.– 45 с.

9. Манаенков, А. С. Методические рекомендации по проектированию рубок ухода в искусственных молодых соснах степной зоны ЕТР / А.С. Манаенков; РАСХН, ВНИАЛМИ. – М., 2004. – 34 с.

10. Манаенков А.С. Особенности инвентаризации и лесохозяйственного обслуживания защитных лесных насаждений в новых экономических условиях// Лесное хозяйство, 2009. – №4. – С. 25-26.

11. Павловский, Е. С. Лесоводственный уход за лесными полосами в Поволжье / Е. С. Павловский // Сб. вопросов подъема производительных сил с.-х. и развития орошаемого земледелия в Поволжье. – М., 1972.

12. Павловский, Е. С. Рубки ухода в защитных лесных полосах (обзорная информация) / Е. С. Павловский.– М., 1975.– 72 с.

13. Павловский, Е. С. Уход за лесными полосами / Е. С. Павловский.– М.: Лесная промышленность, 1976.– 248 с.

14. Рекомендации по рубкам ухода в лесных полосах / Д. К. Бабенко [и др.].– М.: Колос, 1979.– 29 с.

15. Рекомендации по технологии создания мелиоративных, рекреационных и других лесных насаждений на песках юго-востока европейской части СНГ / А. С. Манаенков [и др.]; РАСХН. – М., 1993. – 43 с.

16. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, степной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации / Н. П. Калинин [и др.]. – М., 1994. – 148 с.

17. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России. – Волгоград, 1995. – 245 с.

#### SYSTEM OF PERVENTIVE FORESTRY MEASURES IN PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS ON FARMS OF THE LOWER VOLGA REGION

A.S. Manaenkov, Dr. Sci. Agr. –

FSC of Agroecology RAS,  
Volgograd, E-mail: manaenkov1@yandex.ru

In the article the materials of the study of the area, safety, condition and needs of the forest shelterbelts of the region in the urgent forest management intervention. In the context of soil zones and subzones, systems of priority silvicultural and agrotechnical measures aimed at improving their health, increasing the service life and increasing agro-meliorative efficiency are justified and given.

Key words: soil zone, forest shelterbelts, species composition, age structure, condition, increase of durability, measures.

УДК 551.5:631

#### МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И УРОЖАЙ РАННИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ НВНИИСХ

В.И. Балакшина, к.б.н., в.н.с., Е.Е. Леонтьева, н.с. –

Ниже-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В статье представлены экспериментальные данные по урожайности озимой пшеницы, яровой пшеницы, ячменя в зависимости от метеорологических условий выращивания с 1950 по 2016 год на опытном поле НВНИИСХ. Выявлена средняя положительная

корреляция между уровнем урожайности и количеством осадков, причем важное значение имеет их распределение в течение весенне-летней вегетации.

Ключевые слова: осадки, ГТК, урожайность, озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень.

Опытное поле Нижне-Волжского НИИСХ расположено в сухостепной зоне каштановых почв. Климат засушливый с резко выраженной континентальностью. Осадков выпадает мало, и распределены они неравномерно как по сезонам, так и по годам.

В таких суровых условиях проводили научные исследования сотрудники нашего учреждения с начала его образования. Им посвящается эта статья, именно благодаря им получен бесценный научный материал, на основе которого разрабатываются новые технологии выращивания полевых культур и выводятся новые сорта, адаптированные для Нижнего Поволжья.

Анализ данных метеорологического поста НВНИИСХ, полученных сотрудниками института с 1950 по 2016 год, показал, что в течение весенне-летней вегетации ранних зерновых культур в среднем выпадает 108-118 мм осадков. Однако по годам наблюдалось значительное их варьирование от 25,4 до 388 мм, коэффициент вариации – 58-65%. Количество осадков ниже средних показателей было 32 года. Максимальное их количество 230-388 мм (ГТК – 1,2-2,2) выпадало только в течение 4 лет (1978 год, 1988-1990 гг.), минимальное – 25-50 мм (ГТК 0,1-0,4) – 11 лет. Очень засушливыми (50-100 мм) были 18 лет, засушливыми (100-150 мм) 17 лет, значительно засушливыми (150-200 мм) – 10 лет. Четкой

закономерности распределения осадков по годам не наблюдается (рис. 1). В то же время можно отметить, что меньше всего осадков выпало с 1950 по 1959 годы (99,2 мм) (табл. 1), затем до 1990-х годов шло постепенное их увеличение. В 80-е годы зафиксировано наибольшее количество выпавших осадков (164,9 мм), а с 2000-го года – вновь снижение.

Урожайность сельскохозяйственных культур в условиях сухостепной зоны зависит от количества выпавших осадков за период весенне-летней вегетации. Выявлена средняя положительная корреляция между уровнем урожайности и количеством осадков, так у озимой пшеницы  $\tau = 0,58$ , яровой пшеницы – 0,46, ячменя – 0,54. Примерно такие же коэффициенты выявлены между урожайностью и гидротермическим коэффициентом (ГТК):  $\tau = 0,56$ ; 0,50; 0,61 соответственно.

Величина урожая у культур значительно варьировала по годам: у озимой пшеницы от 0,12 т/га (1956, 2013 гг.) до 5,2 т/га (2005 г.); у яровой пшеницы от 0,07 т/га (2011 г.) до 2,79 т/га (1971 г.); у ячменя от 0,09 т/га (1975, 2007, 2011 гг.) до 3,95 т/га (1976 г.).

В среднем наименьшая урожайность озимой пшеницы на опытном поле (0,97 т/га – 1,86 т/га) была в 50-60-е годы (табл. 1). В дальнейшем наблюдалось увеличение до 2009 г., когда за десятилетие (2000-2009) получена наибольшая урожайность – 3,02 т/га, тогда как с 2010 года намечается ее снижение.

Таблица 1 – Урожайность ранних зерновых культур на опытном поле НВНИИСХ

Годы наблюдений	Озимая пшеница			Яровая пшеница			Яровой ячмень		
	кол-во осадков за весенне-летнюю вегетацию, мм	ГТК	урожайность, т/га	кол-во осадков за весенне-летнюю вегетацию, мм	ГТК	урожайность, т/га	кол-во осадков за весенне-летнюю вегетацию, мм	ГТК	урожайность, т/га
1950-1959	99,2	0,55	0,97	83,5	0,46	0,66	83,5	0,46	0,53
1960-1969	105,5	0,65	1,86	97,8	0,64	1,22	103,6	0,67	1,89
1970-1979	103,2	0,63	2,80	104,9	0,64	1,68	109,5	0,68	2,06
1980-1989	133,7	0,71	2,74	131,5	0,82	1,02	128,5	0,77	1,77
1990-1999	164,9	0,85	2,76	155,9	0,83	1,17	145,1	0,85	1,85
2000-2009	132,1	0,69	3,02	98,9	0,47	1,08	114,1	0,66	1,54
2010-2016	113,3	0,58	2,11	100,3	0,52	0,66	100,0	0,52	1,17
Среднее за 67 лет	118,1	0,65	2,32	108,4	0,62	1,10	110,0	0,65	1,64
V%	58	57	55	65	67	66	65	66	65



Рис. 1 – Распределение осадков за период весенне-летней вегетации ранних зерновых культур по годам

У яровой пшеницы и ячменя наименьшая урожайность получена в 50-е годы (0,93 т/га и 1,26 т/га соответственно), а также в 2010-2016 гг. (0,66 т/га и 1,17 т/га), наибольшая – 1,68 т/га и 2,06 т/га – в 70-е годы.

Анализ экспериментальных данных показал, что важное значение имеет не только общее количество осадков, но и распределение их в течение весенне-летней вегетации [1,2]. У озимой пшеницы в наиболее засушливые годы урожайность зерна была минимальной – 0,5-0,9 т/га. С увеличением количества осадков до 120-180 мм урожайность достигала 3,0-3,4 т/га, однако дальнейшее их увеличение до 200-350 мм не привело к пропорциональному повышению урожайности. В годы с достаточным выпадением осадков (1988-1990 гг.), особенно в фазу весеннего кущения (100-180 мм), наблюдалось интенсивное побегообразование, а также нарастание большой площади листьев, что способствовало сильному загущению и распространению грибковых заболеваний. Наступающая, как правило, во второй половине вегетации воздушная и почвенная засуха, а также суховеи отрицательно влияли на процесс оплодотворения, что приводило к чрезмерности. В то же время если в период колошения – полная спелость выпадает большое количество осадков (160-187 мм), то наблюдается полегание растений, что снижает урожай зерна до 4,0-4,5 т/га.

В годы (1978, 2005 г.) со средним количеством осадков (170-180 мм), при их равномерном распределении в течение весенне-летней вегетации полу-

чена максимальная урожайность 5,0-6,0 т/га, когда же основное их количество (100-110 мм) выпало в фазу кущения – выход в трубку, а в период формирования и налива зерновок всего 30-40 мм – урожайность снизилась до 2,5-3,0 т/га (1961, 1991, 1995 гг.). В засушливые годы (50-80 мм) более важное значение имеет количество осадков, выпавших в период колошения – молочная спелость (25-60 мм), когда урожайность составила 2,0-2,2 т/га (табл. 2).

У яровой пшеницы также важное значение имеет равномерное выпадение осадков в течение вегетации. Даже при незначительном количестве осадков (105 мм, 136 мм) урожайность была максимальной – 2,6-3,3 т/га (табл. 3).

В годы с достаточной влагообеспеченностью (ГТК 0,6-0,8) при выпадении большого количества осадков в фазы посев – выход в трубку (107,4-115,5) наблюдается интенсивное побегообразование, высокорослость растений, формируется большая площадь листьев, что приводит не только к полеганию растений, но и к ухудшению освещенности листьев внутри посева. Наступающая во второй половине вегетации почвенная и воздушная засуха (17,8-47,0 мм) способствует формированию мелких, щуплых зерновок. Урожайность снижается до 1,2-1,9 т/га. В то же время при такой же влагообеспеченности (ГТК 0,72; 0,91), но когда большая часть осадков (88,2; 169,0 мм) выпадает в фазы колошения – полная спелость формируются полноценные зерновки и колосья. Урожайность зерна составляет 2,5-3,1 т/га.

Таблица 2 – Влияние метеорологических условий на урожайность озимой пшеницы

Гидротермический коэффициент, ГТК	Количество осадков, мм			Урожайность, т/га
	всего за вегетацию	фазы весеннее кущение – выход в трубку	фазы колошение – полная спелость	
1,90	356,0	218,4	137,7	4,3-4,8
1,85	306,1	118,2	187,9	3,5-3,7
0,87	172,4	79,4	93,0	5,1-6,0
0,89	188,5	148,5	40,0	2,5-3,5
0,46	85,9	52,8	33,1	2,4-2,8
0,42	40,7	13,0	37,7	2,0-2,2
0,30	39,2	13,0	26,2	1,7-1,9
0,20	29,8	25,3	4,5	0,5-0,9

Таблица 3 – Влияние метеорологических условий на урожайность яровой пшеницы (1996-2005 гг.)

Гидротермический коэффициент, ГТК	Количество осадков, мм			Урожайность, т/га	K <sub>хоз.</sub>
	всего за вегетацию	фазы посев – выход в трубку	фазы колошение – полная спелость		
0,91	195,6	26,6	169,0	2,5-3,1	37-42
0,80	154,4	107,4	47,0	1,2-1,3	21-24
0,72	136,0	47,9	88,2	2,6-2,8	35-40
0,64	120,6	108,0	12,6	1,5-1,8	21-31
0,61	133,0	115,6	17,8	1,6-1,9	24-29
0,58	101,8	96,0	5,8	0,8-1,3	11-17
0,50	105,0	62,2	42,8	2,7-3,3	34-41
0,28	49,5	45,6	3,9	0,8-1,0	36-39
0,14	28,8	3,5	25,3	0,4-0,5	8-10
0,12	25,0	24,3	0,7	0,9-1,1	30-32

В засушливые годы, наоборот, более важное значение имеет количество осадков, выпавших в первой половине вегетации (24,3-45,6 мм), особенно в фазу выхода в трубку. Благодаря весеннему запасу влаги всходы хорошо развивались, образовав от 1,5 до 3 побегов. Однако начиная с фазы колошения, наблюдалась воздушная и почвенная засуха. В таких условиях только на главных побегах сформировались колосья с зерновками – урожайность зерна снизилась до 0,8-1,1 т/га.

При минимальном количестве осадков в первую половину вегетации (3,5 мм) засуха в мае не позволила растениям сформировать вторичную корневую систему. Кущение прошло слабо, было сформировано по 1-2 пазушных побега. Наиболее

ответственные за формирование колоса периоды вегетации – выход в трубку и начало колошения – проходили при сильной жаре и практическом отсутствии осадков. Прошедшие в фазу колошения дожди (25 мм) и высокая температура воздуха способствовали быстрому росту боковых побегов, на которых колоски не успели сформироваться. В результате хозяйственный коэффициент (K<sub>хоз.</sub>) был очень низкий 8-10%, а урожайность зерна минимальная – 0,4-0,5 т/га.

У ячменя максимальная урожайность 3,95 т/га получена при сумме осадков 172,9 мм (табл. 4). Увеличение количества осадков до 250-380 мм привело к незначительному снижению урожайности до 3,5-3,7 т/га.

Таблица 4 – Влияние метеорологических условий на урожайность ярового ячменя

Гидротермический коэффициент, ГТК	Количество осадков, мм			Урожайность, т/га
	всего за вегетацию	фазы весеннее кущение – выход в трубку	фазы колошение – полная спелость	
2,0	382,1	243,4	140,7	3,5-3,7
1,66	219,0	79,0	150,0	3,2-3,5
1,1	172,9	104,1	68,8	3,8-3,9
1,0	177,3	147,7	29,6	2,0-2,2
0,98	171,0	78,8	92,2	3,4-3,5
0,75	152,1	66,7	85,4	2,8-3,0
0,70	124,6	106,2	18,4	1,4-1,6
0,50	114,5	42,7	71,8	2,1-2,3
0,30	58,6	41,6	17,8	2,0-2,2
0,17	34,2	27,7	6,4	0,9-1,1
0,12	28,4	7,2	21,2	0,3-0,4



При уменьшении количества осадков до 152-171 мм (ГТК 0,75-1,0) высокая урожайность (3,0-3,5 т/га) получена, когда наблюдается равномерное их выпадение в течение вегетации. В тех случаях, когда при таком же гидротермическом коэффициенте большее количество осадков выпадает в первую половину вегетации (106,2-147,7 мм), а затем резко наступает засуха (18,4-29,6 мм), урожайность снижается до 1,38-2,2 т/га.

В засушливые годы (ГТК 0,17-0,3) важное значение имеет количество осадков (27,7-41,6 мм), выпавших до фазы колошения. В таких условиях урожайность ячменя составила 1,05-2,2 т/га. При минимальном количестве осадков (7,2 мм) в начале вегетации, вторичная корневая система не образуется, развивается один побег. Выпадавшие дожди в фазы колошения способствовали только росту боковых побегов. В результате урожайность снизилась до 0,45 т/га.

**Выводы.** Анализ экспериментальных данных по урожайности озимой пшеницы, яровой пшеницы, ячменя в зависимости от метеорологических условий показал, что в течение 67 лет урожайность озимой пшеницы варьировала от 0,97 т/га до 3,02 т/га и в среднем составила 2,32 т/га; яровой пшеницы – от 0,66 т/га до 1,68 т/га и в среднем – 1,1 т/га; ячменя – от 0,53 т/га до 2,06 т/га, в среднем – 1,64 т/га.

Выявлена средняя положительная корреляция между уровнем урожайности и количеством осадков за период весенне-летней вегетации, у озимой пшеницы  $r = 0,58$ , яровой пшеницы – 0,46, ячменя – 0,54.

Важное значение имеет не только общее количе-

ство осадков, но и их распределение в течение весенне-летней вегетации.

Поэтому основой всей научной деятельности в НВНИИСК в области земледелия и растениеводства является борьба за рациональное использование всей атмосферной влаги, её сохранение и накопление.

Литература:

1. Балакшина В.И. Особенности выращивания яровой пшеницы в условиях сухостепной зоны Волгоградской области / В.И. Балакшина // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №2(14). – С. 4-10.
2. Кононов В.М. Особенности формирования продуктивности ярового ячменя в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области / В.М. Кононов, В.И. Балакшина, Н.И. Устименко // Наука – сельскому хозяйству. Волгоградский клуб докторов наук. – Волгоград, 2010. – С. 39-45.
3. Отчеты о научно-исследовательской работе Нижне-Волжского НИИСК с 1950 по 2016 год.

#### WEATHER CONDITIONS AND THE HARVEST OF EARLY GRAIN CROPS IN THE EXPERIMENTAL FIELD NUNISH

V.I. Balakshina, candidate of biology., leading researcher,  
E.E. Leontyeva, research fellow –

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article presents experimental data on the yield of winter wheat, spring wheat, barley, depending on the weather conditions of cultivation from 1950 to 2016 on the experimental field NVNIISKH. The average positive correlation between the level of productivity and the amount of precipitation is revealed, and their distribution during the spring-summer vegetation is important.

Key words: precipitation, GTK, yield, winter wheat, spring wheat, barley.

УДК 631.11:631.44

### АГРОЛАНДШАФТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАСУШЛИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.М. Беляков, д. с.-х. н., alexkosh@mail.ru, М.В. Назарова, mn1967@list.ru –  
ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, Россия

В статье исследуется механизм влияния технологий возделывания сельскохозяйственных культур на агроландшафт и плодородие почв. Разные виды технологий и систем земледелия оцениваются по времени, интенсивности воздействия на природный комплекс и продуктивность агроландшафта. Дается комплексная

оценка состояния агроландшафтов засушливой зоны под влиянием различных агротехнологий.

Ключевые слова: приемы, технологии, системы земледелия, агроландшафт, сбалансированность, устойчивость, почва, гумус, структура посева, прямой посев, урожайность.

В современном понимании науки о земледелии под технологией возделывания сельскохозяйственной культуры понимается совокупность и последовательность применения определенного набора приемов возделывания в целях воздействия на агроценоз для получения планируемого (ожидаемого) количества и качества продукции, обеспечивающего покрытие издержек и извлечения дохода от данного вида деятельности.

Часть природного ландшафта, выделенная по ведущим агроэкологическим факторам и предназначенная для организации производства сельскохозяйственных культур и удовлетворения потребностей сельскохозяйственных животных и человека, является агроландшафтом (Николаев В.А., 1987, Петров Н.Г., 1996). Агроландшафт функционирует в заданном человеком режиме, и его устойчивость зависит от интенсивности и качества хозяйственной деятельности пользователя, затрат на поддержание производительных и экологических функций, включая природоохранные (Масютенко Н.П. и др., 2013).

Задача современного подхода в земледелии предполагает рациональное природопользование при минимальном экологическом ущербе.

Совершенствование систем земледелия на ландшафтной основе состоит в обеспечении устойчивости почв и агроландшафтов, знании процессов деградации и способов их устранения, нормирования антропогенной нагрузки.

К общим принципам формирования экологически сбалансированных агроландшафтов относятся: комплексность, системность, зональность, целостность, адаптивность, устойчивость функционирования [1, 2, 3, 4, 5], в основе которых лежат организация территории землепользования, подбор культур и организация севооборотов, освоение адаптивных ресурсосберегающих технологий возделывания с.-х. культур.

В настоящее время технологии в земледелии подразделяются на интенсивные и экстенсивные, перспективные и общепринятые, прогрессивные, инновационные, стандартные и т. д., классификационная характеристика которых определяется

вложением сил, средств (ресурсов) и их отдачей приростом дополнительной продукции.

Целью данной работы является исследование влияния различных агротехнологий на формирование агроландшафтов Волгоградской области.

**Методика исследований.** Использовались общепринятые методики исследований и методы анализа, синтеза, сравнения, обобщения, оценки состояния исследуемых объектов, которые базировались на работах Реймерс Н.Ф., 1990; Кирюшина В.И., 1996; Банникова А.Г., 1999; Володина В.М., 2000; Исаченко А.Г., 1992; Лопырева М.И., 2012; Масютенко Н.П., 2000, 2004; Беловой И.В., 2005; Корчагиной Л.П., 2005; Айдарова И.П., 2005; Кирюшина В.И., Иванова А.Л., 2005, и др.).

Объектом исследований являются агроландшафты, их элементы. Предметом исследований – технологии, процессы и факторы, влияющие на изменение агроландшафтов.

Волгоградская область имеет яркую зональную контрастность: от степной с черноземными почвами на севере, до полупустынной зоны со светло-каштановыми почвами на юге, и естественно широкое разнообразие ландшафтов и агроландшафтов.

**Результаты и их обсуждение.** Жесткие почвенно-климатические условия и засухи в прошлом (1873 г., 1875 г., 1891 г., 1921 г., 1932 г.), черные бури (1928 г.) и засухи последних лет (1972 г., 1975 г., 1984 г., 1986 г., 2010 г., 2012 г. и 2015 г.) привели к рождению и развитию отечественной аграрной науки, в том числе и идеологии и методологии ведения земледелия в засушливых условиях, плоды которой мы сегодня используем [5, 7, 8].

Анализ недалекого исторического опыта по Волгоградской области показывает, что благодаря плодотворной работе ученых аграриев выход зерна на 1 мм осадков существенно вырос, и в настоящее время передовые хозяйства получают 8,0-10,0 кг зерна на каждый мм осадков, что свидетельствует о существенном технологическом прогрессе в зерновой отрасли. Валовой сбор зерна в благоприятные по увлажнению годы достигает 6,0-7,8 млн. т, в среднем – 3,0-4,0 млн. т зерна.

Утвержденная в 80-е годы система ведения «сухого» земледелия Волгоградской области в течение

ряда десятилетий обеспечивала стабильность в аграрной отрасли региона. Суть ее состоит в районировании пяти почвенно-климатических зон, установлении оптимальной доли чистого пара 22-33% с учетом зональных особенностей. Зерновым культурам в структуре посева отводилось 50-60%, кормовым 30-40%, подсолнечник занимал 6-8% пашни, многолетние травы – 3-5%. Тем самым поддерживался базовый баланс между паровым полем и посевами, между озимыми и яровыми культурами, зерновыми и кормовыми, колосовыми и бобовыми, однолетними и многолетними кормовыми культурами.

Доля сельскохозяйственных угодий составила 91,5% от общей площади, пашни – 66,9%, сенокосов – 2,6%, пастбищ – 30,3%.

В результате внедрения системы «сухого» земледелия (ССЗ) в Волгоградской области были достигнуты существенные результаты роста производства сельскохозяйственной продукции и формирования сбалансированных агроландшафтов.

Продуктивность зерновых культур в зоне светло-каштановых почв выросла в 1,8-2,1 раза. Так, в южных районах (Октябрьский, Котельниковский, Калачевский, Клетский) урожайность зерновых культур составила 2,8-3,2 т/га, а в отдельных с.-х. предприятиях подзоны светло-каштановых почв, таких как ОАО «Равнинный» Котельниковского района – 2,5-3,2 т/га, СПК «им. Ленина» Октябрьского района – 3,0-3,3 т/га, ИП (КФХ) Олейникова Н.Н. – 2,4-3,6 т/га, ИП (КФХ) Штепо А.В. Калачевского района – 2,2-3,1 т/га. Валовые сборы зерна каждого района достигали более 200 тыс. т.

С переходом на рыночные отношения в конце 90-х гг. установившиеся ранее межотраслевые и внутриотраслевые сбалансированные отношения в земледелии были разрушены. Структура посевных площадей стала ориентироваться только на спрос, и, естественно, произошел резкий уклон в сторону «рыночных» более доходных культур, таких как подсолнечник, посевы которого возросли до 800-900 тыс. га. В посевах практически исчезли однолетние кормовые культуры и многолетние травы – основные восстановители плодородия почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Структура посевных площадей Волгоградской области, тыс. га

Структура посева и использования пашни	1980-1990 гг.	2000-2009 гг.	2011-2015 гг.
Пар чистый	1350	1300	1400-1500
Озимые	1500	1300	1200-1400
Яровые зерновые и зернобобовые	1550	600-700	516-600
в т.ч. яровая пшеница	240-200	100	37-60
ячмень	798-637	280	280-300
овес	100	60	25-65
кукуруза на зерно	100-200	80	50-100
просо, гречиха	197	100	40-60
зернобобовые	100-165	60	60-90
Масличные	390	600-700	644-867
в т.ч. подсолнечник	220	500-600	600-800
горчица	170	180	15-50
Кормовые, всего	1208	180	112
Пашня вне обработки	-	1500	930-1200
Всего посевов	4648	3100	2700-2800
Всего пашни	6100	5900	5600

Из таблицы 1 видно, что паровое поле выросло с 22,3% до 28,6-33,0% от пашни. Резко сократился зерновой клин с 25% до 10,7%, а кормовые культуры практически выпали из севооборота до 1,8%. Посевы подсолнечника существенно выросли с 3,6% до 14,3%, и появилась пашня вне обработки до 21,4%, в абсолютных величинах – 930-1200 тыс. га.

Таким образом, в структуре посева налицо монополия озимой пшеницы и подсолнечника, превагирует мелкая и поверхностная обработки почвы, что приводит к фитосанитарной напряженности и дальнейшей деградации почв, которая в Волгоградской области на сегодня составляет 1300 тыс. га.

После 2008 г. состояние АПК стабилизировалось, валовые сборы зерновых на уровне 4 млн. т, овощей – 1 млн. т, семян подсолнечника – 800-1000 тыс. т, бахчевых – 300-350 тыс. т. В 2016 г. валовой сбор зерна составил 4,6 млн. т, в 2017 г. – 5,7 млн. т, подсолнечника – около 800 тыс. т.

В последние годы наряду с применением классических технологий, стали использоваться новые технологии обработки почвы (минимальная, нулевая и др.), направленные на защиту ее от эрозии, сохранение и повышение плодородия почвы, и сокращение издержек производства.

Примером применения новых технологий может служить АО «Усть-Медведицкое» Серафимовичского района, где с 2012 г. используется прямой посев. Площадь землепользования на 01.01.2018 г. составила 10137 га, почвы темно-каштановые средне- и тяжело-суглинистые.

Представленные в таблице 2 данные 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 (2012-2017 гг.), когда использовалась технология No-Till, составила 1,79 т/га.

Таблица 2 – Динамика производственно-экономических показателей в ОАО «Усть-Медведицкое» Серафимовичского района в зависимости от применяемых агротехнологий

Показатели	Классические технологии				Технология прямого посева				
	Годы				Годы				
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Урожайность оз. пшеницы, т/га	4,04	3,32	3,21	3,46	1,62	1,87	1,86	1,80	1,89
Урожайность масличных, т/га	подсолнечника				сафлора				
	2,05	0,62	0,51	1,41	1,70	1,43	1,27	1,68	0,78
Объем внесения удобрений, т	381	326	318	336	322	346	337	352	420
Расход ГСМ, л/га	62	61	63	48	32	30	26	28	27
Число работающих, чел.	149	128	108	110	84	62	56	48	46

Возрос возврат растительных остатков в почву, так как вся непродуктивная часть растений измельчается и разбрасывается на поле. Вырос уровень применения удобрений до 60-70 кг д. в. на 1 га пашни, стабилизировалась минерализация гумуса почвы, и пищевой режим почвы существенно улучшился, о чем свидетельствуют результаты агрохимического анализа почвы. Так, площадь пашни с высокой и средней обеспеченностью почвы подвижным фосфором ( $P_2O_5$ ) с 466 га в 2008 г. выросла до 6040 га в 2017 г., или с 4,8% до 63% от площади всей пашни, а обеспеченность калием ( $K_2O$ ) до 98%. А также существенно сократилось число работающих с 149 в 2008 г. до 46 в 2016 г. Следовательно, такие позитивные результаты следует связывать с новой технологией.

Важно отметить, что смена технологий привела к расширению набора культур (озимая пшеница, яровая твердая пшеница, нут, сафлор, лен масличный, кориандр, рыжик).

Негативной стороной новой технологии является нестабильность посевов озимой пшеницы, когда в конце лета и начале осени (август-сентябрь) складываются засушливые условия, верхний слой почвы (10 см) становится сухим и для семян создаются неблагоприятные условия увлажнения для появления всходов и нормального роста и развития. В 2013 г. смогли посеять 1100 га озимой пшеницы вместо 4000 га по плану и 600-1000 га «амбарным» способом в 2014 и 2015 гг.

По данным зональных агрохимслужб за последние 15 лет содержание гумуса почвы в Волгоградской, Воронежской и Белгородской областях сократилось на 0,2-0,8%.

Предлагаем к рассмотрению положительный производственный опыт ведения хозяйственной деятельности на примере ИП (КФХ) Шкарупелова С.В., где применяемый технологический комплекс позволил сохранить и улучшить плодородие южного чернозема с содержанием гумуса 3,0-5,0%. Здесь 45-60% пашни с тяжелосуглинистой почвой и 30-45% со среднесуглинистой.

Площадь пашни в хозяйстве составляет 6600 га, возделываются зерновые культуры (озимая пшеница, яровой ячмень, нут, сорго, кукуруза на зерно) и из масличных – подсолнечник.

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 дисковым на глубину 10-12 см. Прямой посев занимал одну треть пашни. Выводное поле из многолетних трав (эспарцет) – 400-600 га.

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 оставлялась на поле. Под озимую пшеницу рано весной вносили азотные удобрения из расчета 30-45 кг по д. в. на 1 га. Часть удобрений, биопрепараты, росторегулирующие вещества и микроэлементы вносились избирательно и в основном через баковые смеси. Уровень применения минеральных удобрений в среднем составил 86 кг д. в. на 1 га пашни.

Урожайность озимой пшеницы составила 4,0-4,5 т/га, ячменя – 2,8-3,2 т/га, подсолнечника – 1,5-1,7 т/га, нута – 1,5 т/га, кукурузы на зерно – до 4,5 т/га.

В результате применения технологии прямого



посева 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 до-

стигал 12-28 т/га.

В таблице 3 представлены данные, полученные на основе агрохимических очерков, выполненных Михайловской зональной агрохимической лабораторией.

Таблица 3 – Динамика показателей плодородия почвы в ИП (КФХ) Шкарупелова С.В.

Показатели	Годы		
	2003	2008	2013-2016
Обследуемая площадь пашни, га	5908	6067	5010
Содержание гумуса в почве, %	3,60	3,64	4,09
Обеспеченность почвы гумусом (высокая), % от площади	16,5	38,8	50,4
Обеспеченность почвы подвижным фосфором (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (средняя и высокая), % от площади	67,0	87,2	93,6

Так, прирост гумуса за первые 5 лет составил 0,04%, за 13 лет – 0,49%, при этом площадь с высокой обеспеченностью гумуса выросла до 50,4% площади пашни, а с низкой – упала с 63% в 2003 г. до 17,5% в 2016 г. Обеспеченность почв подвижным фосфором выросла существенно, средняя с 52,0% до 69,4%, высокая с 15,0% до 24,2%, а низкая – упала с 33% до 6,4%. Площадь пашни со средней и высокой обеспеченностью почвы фосфором выросла с 3928 га в 2003 году до 5091 га в 2008 году.

Определенную ценность представляет опыт ведения земледелия в хозяйствах СПК «Черенский» и ИП (КФХ) Исаева В.В.

СПК «Черенский» в растениеводстве практикует стабильную, классическую систему земледелия, имеет 5400-6100 га чистых паров, что составляет 34,6-39% от общего количества пашни. Основную обработку производит плугом с отвалом. В структуре посева наряду с основной культурой (озимой пшеницей) высеваются ячмень яровой, нут, сафлор, просо. Данная система позволяет получать стабильный урожай высеваемых культур: озимой пшеницы – 28,0-29,0 ц/га, проса – 24,0 ц/га, нута, сафлора – 9,5-14,5 ц/га (во влажные годы, как 2016-2017 гг., продуктивность культур возрастает на 16-18 %) и при этом гарантированно осуществлять озимый сев при засушливом лете и сухой осени, обеспечивать рентабельную экономику и вести расширенное воспроизводство.

Вместе с тем на пашне имеется проявление процессов водной и ветровой эрозии. Недостаточна система удобрений для возврата элементов питания и обеспечения получения качественного зерна пшеницы.

Технологический уровень в растениеводстве ИП (КФХ) Исаева В.В. достаточно высок, что подтверждается современной материально-технической базой (три современных посевных комплекса обрабатывающей и уборочной техники) и высокой продуктивностью сельскохозяйственных культур. Урожайность озимой пшеницы составляет 4,0-5,0 т/га, подсолнечника – 1,4-1,8 т/га, сафлора – 1,0-1,3 т/га, нута – 1,2-1,5 т/га, других с.-х. культур, что обеспечивает стабильное ведение расширенного воспроизводства.

Хозяйство ряд лет использует комбинированные технологии возделывания культур или нечто среднее между классикой и прямым посевом в соотношении 3:1. Прямой посев используется гибко в зависимости от погодных условий.

Землепользование хозяйства расположено в зоне темно-каштановых почв с сильно расчлененным рельефом местности. Исторически в бассейне р. Цуц-

кан наряду с зональными почвами формировались интразональные с легким механическим составом (песчаные массивы) и солонцы, что предопределило особый характер ведения земледелия на этих массивах. На легких почвах проводится почвозащитная обработка почвы с оставлением стерни и других растительных остатков на поле. На солонцах высеваются мелиорирующие культуры, такие как озимая рожь, овес, сорго, многолетние бобовые травы и вносятся расчетные дозы фосфогипса.

Заключение. Таким образом, прямой посев имеет ряд технологических и экономических преимуществ и, следовательно, право на творческое его применение в условиях Волгоградской области и других регионах Нижнего Поволжья.

Позитивной стороной технологии прямого посева является сокращение затрат на производство с.-х. продукции и существенный рост производительности труда.

Следуя принципам ведения адаптивного земледелия и используя прогрессивные агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур можно стабилизировать плодородие почв южных черноземов (улучшить их по обеспеченности гумусом на 0,49%, повысить площадь пашни на 23,6% со средней обеспеченностью подвижным фосфором и на 8,8% с высокой обеспеченностью), существенно снизить эрозионные процессы, обеспечить получение стабильно высоких урожаев зерновых и масличных культур и, следовательно, сформировать сбалансированные агроландшафты сухостепной зоны Волгоградской области.

Комплекс показателей оценки состояния производительной устойчивости агроландшафтов в зависимости от применяемых технологий показывает, что степень расчлененности рельефа достигает 17,6-23,1%, степень деградированности почвы 0,15-0,17, выпханности 66-71%. При этом объекты исследования существенно отличаются количеством отчуждаемых элементов питания: 151 кг/га в АО «Усть-Медведицкое» и 302 кг/га в ИП (КФХ) Исаева В.В., однако дефицит элементов сохраняется во всех хозяйствах и самый высокий 76 кг/га в СПК «Черенский» при классической агротехнологии. Водная эрозия достигает 10,2 -16,1 т/га, и только при технологии прямого посева она практически отсутствует.

Высокая интенсивность использования пашни – при классической и комбинированной технологиях и средняя – при прямом посеве. Высокая сбалансированность и устойчивость агроландшафта достигается только при технологии прямого посева, средняя – при комбинированной и низкая – при классической.

Таким образом, в аграрной сфере с.-х. производства четко прослеживается взаимосвязь: прием – технология – система земледелия – агроландшафт – ландшафт – экосистема. При ведении хозяйственной деятельности необходимо регулировать и соблюдать баланс этих связей.

Агротехнологии как основа способа использования земельных и иных ресурсов территории землепользования формируют агроландшафты. Технологическое воздействие на агроландшафт может быть различным в зависимости от способа ведения хозяйственной деятельности и регулироваться в сторону его экологической устойчивости, не снижая доходности хозяйственной деятельности.

Литература:

1. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1992 г. – 87 с.
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / Под редакцией академика РАСХН В.И. Кирюшина, академика РАСХН А.Л. Иванова. / Методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784с.
3. Каштанов А.Н., Лисицкий Ф.Н. и др. Основы ландшафтно-экологического земледелия. – М., Колос, 1994. – 127 с.
4. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. – Пушкино: РАН, 1993. – 64 с.

5. Масютенко Н.П., Чуян Н.А., и др. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. – Курск: ГНУ ВНИИЗ и ЗПЭ, РАСХН, 2103. – 50 с.

6. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Сб. «Агроландшафтные исследования». – М.: МГУ, 1992. – С. 4-57.

7. Сухов А.Н., Балашов В.В., Филин В.И. и др. Системы земледелия Нижнего Поволжья: Учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВГСХА «НИВА», 2007. – 344 с.

#### AGROLANDSCAPES AND TECHNOLOGIES OF ARID AGRICULTURE

A.M. Belyakov, Dr. Sci. Agr., alexkosh@mail.ru,  
M.V. Nazarova, mn1967@list.ru –  
FSC of Agroecology RAS, Volgograd, Russia

In the article, materials on the study of the mechanism of the influence of crop cultivation technologies on agrolandscape and soil fertility are presented. Different types of technologies and systems of agriculture are estimated by time, intensity of impact on the natural complex and the productivity of the agrolandscape. As a result, a comprehensive assessment of the condition of agro landscapes of the arid zone under the influence of various agricultural technologies is given.

Key words: receptions, technologies, agriculture systems, agrolandscape, balance, stability, soil, humus, sowing structure, direct sowing, yield.

УДК 632:633.16.:470.44/.47

### ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БАКОВЫХ СМЕСЕЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАСТЕНИЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО И НА ВРЕДНОСТЬ ПАТОГЕНОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Т.В. Иванченко, к.с.-х.н., в.н.с., И.С. Игольникова, м.н.с., niiskh@yandex.ru –  
Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В статье представлены результаты исследований, в ходе которых выявлено, что применение химических препаратов и их баковых смесей положительно повлияло на ростовые процессы в растениях ячменя. Это привело к увеличению урожайности на 0,95 ц/га, а так-

же наблюдалось снижение корневых гнилей на 17,6%.

Ключевые слова: ячмень яровой, осадки, корневые гнили, препараты, структурный анализ, полевая всхожесть, рост и развитие ячменя, фазы, химические средства, баковая смесь.

В выполнении задач агропромышленного комплекса первостепенное значение имеет повышение культуры и эффективности земледелия, важным звеном которого является защита растений от болезней.

Применение только химических средств защиты растений от вредных организмов не всегда дает положительные результаты, а в отдельных случаях ведет к загрязнению биосферы пестицидами и продуктами их распада. Избежать этого можно только при условии высококвалифицированного подхода к осуществлению систем защиты растений, являющихся составной частью технологии возделывания каждой культуры [1].

В эффективности питания растений особое значение имеют микроэлементы, которые входят в состав важнейших ферментов, витаминов, гормонов и других физиологически активных соединений, играющих большую роль в жизни растений. Микроэлементы участвуют в процессах синтеза белков, жиров, углеводов, витаминов. Под их влиянием увеличивается содержание хлорофилла в листьях, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения, улучшается процесс фотосинтеза. Важную роль микроэлементы играют в процессах оплодотворения. Они положительно влияют на развитие семян и их посевные качества. Под воздействием микроэлементов, которые входят в состав препара-

тов, растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям выращивания, к засухе, поражению болезнями, вредителями и т.д. [2].

В настоящее время в России обеззараживается не более 50% высеваемого семенного материала. Особенно плохо обстоит в ряде областей Центрального, Поволжского, Сибирского регионов, где в отдельных хозяйствах обработке фунгицидами подвергается лишь 15-20% семян. Развитию болезней способствует возделывание неустойчивых сортов, нарушения агротехники и особенно правил семеноводства, несбалансированное питание, а зачастую и голодание растений.

Целью исследований являлось обоснование приемов применения пестицидов нового поколения в интегрированной системе защиты растений Нижнего Поволжья, с решением следующих задач:

1. Изучение влияния пестицидов нового поколения на рост, развитие и сохранность растений зерновых культур в период вегетации;

2. Оценка влияния применения пестицидов нового поколения на фитосанитарное состояние посевов зерновых культур;

3. Определение эффективности воздействия препаратов на изменение структуры урожая и повышение урожайности и качества зерновой продукции.

**Методика исследований.** Работа осуществлялась согласно методическим рекомендациям по

совершенствованию интегрированной защиты зерновых культур от вредных организмов (В.И. Танский, М.М. Левитин и др.; Санкт-Петербург, 2000), а также по методике (2016-2017гг.) проведения наблюдений и исследований в полевом опыте (Б.М. Смирнов и др.; Саратов, 1973) [3,4,5].

Исследовали различные химические средства, биостимуляторы и регуляторы роста нового поколения в интегрированной системе защиты растений, такие как:

- Винцит – высокоэффективный жидкий протравитель семян зерновых культур. Действующее вещество: флутриафол (25 г/л) + тиабендазол (25 г/л). Винцит быстро абсорбируется через оболочку семени, попадая в эмбрион, а затем в проводящую систему развивающегося растения, и обеспечивает гибель клеток патогенов. Благодаря системному защитному действию Винцита образуется полный колос, исключается пустозерность, повышается морозоустойчивость, что приводит в итоге к значительному повышению урожайности.

Спектр действия: пыльная и твердая головня, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, мучнистая роса, пятнистости листьев (пиренофороз, гельминтоспориоз, септориоз), снежная плесень, ржавчина, фузариоз колоса.

- Фертигрейн старт – экстракт из морских водорослей, которые содержат натуральные фитогормоны – ауксины (ускоряющие прорастание семян, вызывает прерывание периода покоя спящих почек) и цитокинины, которые необходимы для деления, роста и дифференциации клеток.

- Фертигрейн фолиар – листовой биостимулятор для зерновых, технических и кормовых культур – улучшает вегетативное развитие растений, способствует лучшему наливу зерна, увеличивает озерненность початков кукурузы, повышает устойчивость к стрессам, увеличивает продуктивность и урожайность, устраняет дефицит микроэлементов.

- Фитолавин – является препаратом местного и системного действия. Действующее начало препа-

рата – комплекс стрептотрициновых антибиотиков, обладающий бактериальным и фунгицидным действием.

- Антибиотики – это вещества, которые продуцируются микроорганизмами и которые токсичны по отношению к другим микроорганизмам [3].

**Результаты и их обсуждение.** Изучались 4 варианта посевов ячменя ярового, с применением внекорневых подкормок препаратом Фертигрейн Фолиар 0,5 л/га (фаза трубкования). Применение химических протравителей, регуляторов роста и удобрений нового поколения способствовало созданию оптимальных условий начального роста растений, питанию, снижению комплекса болезней (корневые гнили, плесневение семян и др.).

Опытный участок НВНИИСХ расположен в светло-каштановой подзоне сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья. Территория хозяйства – слабоволнистая равнина. Климат резко континентальный, ГТК=0,5-0,6. Среднесуточные положительные температуры в сумме составляют 3400-3500°C. Количество среднегодовых осадков 300-350 мм.

Амплитуда минимальных и максимальных температур – 78,0 °С (от +43°C до -35°C).

Зона светло-каштановых почв Волгоградской области характеризуется недостаточной влагообеспеченностью, поэтому влага является основным лимитирующим фактором в процессе роста и развития сельскохозяйственных культур.

По данным метеорологического поста НВНИИСХ, в период вегетации ячменя выпало 117,1 мм осадков. Сумма положительных температур составила 1385,1°C. Регулярно выпадавшие в мае осадки полноценно позволяли растениям ячменя переносить атмосферную засуху и благополучно развиваться (2016 г.) В 2017 году в вегетирующий период выпало 83,4 мм осадков, сумма положительных температур составила 1659,4°C. Выпавшие осадки в фазу выхода в трубку-колошение послужили для хорошего развития растений ячменя и повышения урожайности.

Таблица 1 – Метеорологические условия в период весенне-летней вегетации ярового ячменя (НВНИИСХ, 2016-2017 гг.)

Показатели	Год исследований	Фенологические фазы				Всего за вегетацию
		Посев – всходы	Всходы – выход в трубку	Выход в трубку – колошение	Колошение – созревание	
Количество осадков, мм	2016	4,2	38,6	57,6	16,7	117,1
	2017	1,2	27,4	43,8	11,0	83,4
Сумма активных температур выше +10°C	2016	72,3	291,1	409,9	611,8	1385,1
	2017	130,7	359,2	466,0	703,5	1659,4

Гидротермический коэффициент (ГТК) 2016 – 0,85; 2017 – 0,50. Почвы низко обеспечены азотом, средне – фосфором и повышено – калием. Содержание гумуса – 1,2-2,0%, рН=7-8. Анализировались несколько опытных вариантов протравливания семян ярового ячменя (таблица 2).

Комплекс для предпосевной обработки семян готовился из протравителя с заниженной дозировкой, препаратов в рекомендуемой дозировке и воды (10 л/т семян) при постепенном введении и перемешивании препаратов.

Таблица 2 – Варианты протравливания семян ячменя ярового (НВНИИСХ, 2016-2017 гг.)

№ п/п	Варианты	Разовая доза применения препаратов, г, л/т, га
В-1	Контроль б/о	–
В-2	Винцит (обработка семян)	2,0
В-3	Винцит + Фертигрейн Старт	1,5 + 0,5
В-4	Фитолавин	2,0



Из таблицы 3 видно, что наилучшая полевая всхожесть наблюдалась у растений ячменя, где семена были обработаны препаратом Фитолавин 2,0 л/т, отразив себя наилучшим среди вариантов. В-3 сработал качественнее в сравнении с В-2 на 14,3% благодаря меньшему прессингу на растения за счет заниженной дозировки препарата + регулятор роста (таблица 3).

Таблица 3 – Полевая всхожесть ячменя, % (НВНИИСХ, 2016-2017 гг.)

№ вар.	Вариант	Полевая всхожесть, %
В-1	Контроль (б/о)	89,0
В-2	Винцит 2,0 л/т	77,0
В-3	Винцит 1,5 л/т+ Фертигрейн Старт 0,5 л/т	88,0
В-4	Фитолавин 2,0 л/т	94,0

В фазу кущения В-3 и В-4 преобладали над В-1 (контроль б/о) по всем показателям, высота ра-

стений на 15,7; 13,9%, количество побегов на 32,3; 41,9%, количество листьев на 53,8; 46,2%, масса одного растения на 22,4; 30,6%.

Наименьшие показатели в фазы кущения и выхода в трубку ячменя отмечены на варианте № 2, где семена были обработаны Винцитом 2,0 л/т (таблица 4).

Анализ фитосанитарного состояния корневой системы ячменя в фазу кущения свидетельствовал об эффективности приемов применения химических средств.

Применение фунгицида Винцит в дозировке 1,5 л/т с биостимулятором Фертигрейн Старт 0,5 л/т, препарата Фитолавин 2,0 л/т оказало положительное влияние на растения ячменя, и корневые гнили составили 1,4-1,7 %, при этом на варианте № 1, где семена были обработаны водой, развитие составило 4,6 % (фаза кущение-выход в трубку). Разница между эталонным вариантом В-2 и В-4 составила 17,6% (таблица 5, средние значения).

Таблица 4 – Влияние препаратов на рост и развитие ячменя, НВНИИСХ, 2016-2017 гг.

№ варианта	Вариант	Высота растений, см	Кол-во побегов, шт/м <sup>2</sup> .	Кол-во листьев, шт/м <sup>2</sup> .	Масса 1 растения, г.
<b>Фаза кущения</b>					
В-1	Контроль (б/о)	10,8	3,1	6,5	4,9
В-2	Винцит 2,0 л/т	10,6	3,1	7,0	5,0
В-3	Винцит 1,5 л/т + Фертигрейн Старт 0,5 л/т	12,5	4,1	10,0	6,0
В-4	Фитолавин 2,0 л/т	12,3	4,4	9,5	6,4
<b>Фаза выхода в трубку</b>					
В-1	Контроль (б/о)	29,9	5,0	12,3	9,7
В-2	Винцит 2,0 л/т	28,3	4,7	13,1	10,3
В-3	Винцит 1,5 л/т + Фертигрейн Старт 0,5 л/т	30,4	5,9	17,6	12,1
В-4	Фитолавин 2,0 л/т	30,1	5,9	17,8	12,5

Таблица 5 – Поражение растений ячменя корневыми гнилями, % (НВНИИСХ, 2016-2017 гг.)

№ вар	Варианты среднее	Год исследований	I учет (кущение – выход в трубку)		II учет (молочно-восковая спелость)	
			Развитие, % (P <sub>б</sub> )	Распространение, % (P <sub>а</sub> )	Развитие, % (P <sub>б</sub> )	Распространение, % (P <sub>а</sub> )
1	Контроль (б/о)	2016	5,5	22,0	33,9	51,5
		2017	3,6	7,1	32,4	51,0
	Среднее	-	4,6	14,6	33,2	51,0
2	Винцит 2,0 л/т (эталон)	2016	2,2	4,6	21,6	44,1
		2017	1,1	2,4	28,2	48,2
	Среднее	-	1,7	3,5	24,9	46,2
3	Винцит 1,5 л/т + Фертигрейн Старт 0,5 л/т	2016	1,6	5,1	22,2	36,2
		2017	1,5	3,2	30,1	50,4
	Среднее	-	1,6	4,2	26,2	43,3
4	Фитолавин 2,0 л/т	2016	1,5	4,0	20,1	35,4
		2017	1,2	2,2	29,8	49,2
	Среднее	-	1,4	3,1	24,9	42,3

Однако сравнивая данные за два года, можно отметить, что в 2017 году в период кущение-выход в трубку процент развития болезни был меньше по сравнению с 2016 годом. В фазу молочно-восковая спелость, наоборот, больше. Возможно, это связано с количеством выпавших осадков в эти фенологические фазы, когда с уменьшением количества осадков, а также с увеличением суммы положительных температур развитие болезни увеличивается (см. таблицу 1).

Биологическая урожайность по вариантам в среднем за два года превышает контроль на варианте № 2 (Винцит 2,0 л/т) на 32,4%, на варианте № 3 (Винцит 1,5 л/т +Фертигрейн Старт 0,5 л/т) на 36,7%, на варианте № 4 (Фитолавин 2,0 л/т) на

51,4%. Сравнивая биологическую урожайность по годам, отмечено, что урожай 2017 года на 8,7% в среднем превышает урожайность 2016 года.

Структурный анализ ячменя ярового показал положительное влияние химических средств на длину колоса, массу 1000 зерен, кустистость и т. д. Исследовав варианты структуры ячменя ярового, надо отметить такие варианты, как В-4 (Фитолавин 2,0 л/т) и В-3 (Винцит 1,5 л/т + Фертигрейн Старт 0,5 л/т), которые в период исследований оказали позитивное влияние на ростовые процессы в растениях ячменя, и показали хорошие результаты, преобладающие над контролем на 0,68; 0,95 ц/га (таблица 6).

Таблица 6 – Структурный анализ ячменя ярового, 2016-2017 г. (НВНИИСХ)

№ вар.	Варианты	Кол-во расте-ний, шт./ м <sup>2</sup>	Кол-во стеблей всего / прод. шт/м <sup>2</sup>	Высота стебля, см	Длина колоса, см	Кол-во коло-сков в колосе всего /недо-разв., шт.	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологиче-ская уро-жайность, т/га
1	Контроль (б/о)	135	323/288	65,9	7,6	19,1	16,6	44,8	1,85
2	Винцит 2,0 л/т	139	419/332	66,0	8,6	19,2	19,2	47,3	2,45
3	Винцит 1,5 л/ т+ Фертигрейн Старт 0,5 л/т	148	433/384	67,6	8,9	19,6	19,0	44,2	2,53
4	Фитолавин 2,0 л/т	153	438/393	64,1	8,3	19,1	19,6	46,3	2,8
5	НСР <sub>0,5</sub>								0,14

**Выводы:**

1. Анализ фитосанитарного состояния корневой системы ячменя в фазу кущения свидетельствовал об эффективности приемов применения химических средств. Применение фунгицида Винцит в дозировке 1,5 л/т с биостимулятором Фертигрейн Старт 0,5 л/т, препарата Фитолавин 2,0 л/т оказало положительное влияние на растения ячменя, и корневые гнили составили 1,4-1,7 %, при этом на варианте № 1, где семена были обработаны водой, развитие составило 4,6 % (фаза кущение-выход в трубку). Разница между эталонным вариантом В-2 и В-4 составила 17,6%.

2. Исследовав варианты структурного анализа ячменя ярового, надо отметить такие варианты, как В-4 (Фитолавин 2,0 л/т) и В-3 (Винцит 1,5 л/т+ Фертигрейн Старт 0,5 л/т), которые в процессе исследования оказали позитивное влияние на ростовые процессы в растениях ячменя, и показали хорошие результаты, преобладающие над контролем на 0,68, 0,95 ц/га (см. таб. 4).

3. В период исследований выявлено, что применение химических препаратов и их баковых смесей положительно повлияло на ростовые процессы в растениях ячменя. Это привело к увеличению урожайности на 0,95 ц/га, а также наблюдалось снижение корневых гнилей на 17,6%.

**Литература:**

1. Пересыпкина, В. Ф. Болезни технических культур / В. Ф. Пересыпкина. – Москва: Агропромиздат, 1986. – с 3.

2. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине // Труды Всесоюзного совещания по микроэлементам / Рига, 1955. – С.8-15.

3. Тютюрев, С.Л. Протравливание семян зерновых колосовых культур // Ж. Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – с.122.

4. Методические рекомендации по совершенствованию интегрированной защиты зерновых культур от вредных организмов. – Санкт-Петербург, 2000. – 56с.

5. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов: НИИ Юго-Востока, 1973. – С.209.

**THE ACTION OF CHEMICALS AND THEIR MIXTURES, INFLUENCE ON PLANTS OF SPRING BARLEY AND ON THE HARMFULNESS OF PATHOGENS IN THE LOWER VOLGA REGION**

**T.V. Ivanchenko, K.S-Kh.N.**, leading researcher, **I.C. Igolnikova**, junior researcher, niiskh@yandex.ru –

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article presents the results of studies in which it was found that the use of chemicals and their tank mixtures had a positive effect on the growth processes in barley plants.

This resulted in an increase in barley yield of 0.95 quintals per hectare.

And there was a decrease in root rot by 17.6%.

Key words: spring barley, rainfall, root rot, preparations, structural analysis, field germination, growth and development of barley, phases, chemical agents, BAC mixture.

УДК 633.111.324:631.526.32

## НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НОВНИКОЛАЕВСКИЙ ДЛЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Питоня, с.н.с., И.Н. Маркова, к.с.х.н., с.н.с. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В статье представлен новый сорт ярового ячменя Новониколаевский. Сорт был выведен для местного засушливого климата и максимально приспособлен к нему. По данным Государственной сортоиспытательной комиссии, новый сорт по 8 региону превы-

шает стандарт Камышинский 23 на 2,2 ц/га. Сорт имеет высокие технологические свойства зерна, а в благоприятные годы пригоден для пивоварения.

Ключевые слова: ячмень, селекция, сорт, урожайность, зерно, содержание белка.

Ячмень является одной из главных зерновых культур в Нижнем Поволжье, что обусловлено высокой приспособленностью его к разнообразным природным факторам и сравнительно небольшими затратами на его возделывание. Используется он в основном на кормовые цели, а также как незаменимое сырьё для пивоваренной и пищевой промышленности.

Гидротермические условия для возделывания ранних яровых зерновых культур крайне не стабильны по годам. Потепление климата, которое наблюдается в последнее время, усиливает засушливость. Так, в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области за последние двадцать лет (1998-2017 годы) в период вегетации ярового ячменя (май-июнь) гидротермический коэффициент (ГТК) в пределах климатической нормы 0,6-0,7 складывался пять лет. Благоприятные условия (ГТК 0,8-1,3) – шесть лет, а сухие условия (ГТК 0,1-0,5) – девять лет, последние крайне негативно сказываются на продуктивности яровых культур, в том числе и на ячмене. По Волгоградской области урожайность зерна ярового ячменя с одного гектара посевной площади, за период с 2011 по 2016 годы, колебалась от 0,58 (2012 г) до 1,72 т/га (2016 г). Коэффициент вариации по величине урожайности ячменя составил 35,7%, по яровой пшенице – 38,2%, по озимой пшенице – 25%. Это говорит о крайне несбалансированной системе возделывания яровых культур в сравнении с озимыми и требует выведения сортов, адаптированных к погодным усло-

виям данной зоны.

Из внесенных в Реестр селекционных достижений по 8 региону сортов селекции НВНИИСХ наиболее стабилен по продуктивности Медикум 139, занимающий более 40% площадей в Волгоградской области. В его родословной сорта: озимые двуручки – ирано-туркестанской агроэкологической группы и яровые – степного экотипа. Многолинейность данного сорта позволила методом направленного индивидуального отбора вывести (создать) новый сорт ярового ячменя Новониколаевский, превосходящий сорт Медикум 139 по продуктивной кустистости и технологическим свойствам зерна.

В таблице приведены хозяйственно-полезные признаки сорта Новониколаевский в сравнении со стандартным сортом Камышинский 23 в конкурсном сортоиспытании Камышинской лаборатории селекции и семеноводства полевых культур НВНИИСХ, расположенной в правобережной зоне каштановых почв сухих степей Волгоградской области. Почва опытного участка среднесиловатая, тяжелосуглинистая, типичная для данной зоны, содержание гумуса 1,8-2,4%.

Опыты закладывались по методике Госсортокомиссии, предшественник – черный пар, основная обработка почвы – минимальная дисковыми орудиями на глубину 5-10 см.

Годы закладки опытов были контрастными по гидротермическим условиям: 2015 г. – сухой с ГТК 0,3, 2016 г. – засушливый в пределах среднесиловатых значений ГТК 0,8 и 2017 г. – влажный с ГТК 1,2.

Таблица – Хозяйственно-полезные признаки сортов ячменя 2015 – 2017 гг.

Показатели	сорт Новониколаевский				сорт Камышинский 23 (st)			
	Годы							
	2015	2016	2017	средние	2015	2016	2017	Средние
Урожай зерна, т/га	1,53	2,55	4,14	2,70	1,27	2,45	4,11	2,61
Белок %	17,41	11,57	11,21	13,40	18,99	14,40	13,43	15,61
Масса 1000 зерен, г.	38	45,6	50,2	44,6	32,4	43,5	46,3	40,7
Натура, г/л.	650	660	665	658,3	610	635	670	638,3
Выравненность, %	19,8	80	77,9	59,2	8,0	70	74,6	50,3
Вегетационный период, дни	59	62	68	62,7	60	62	69	63,7

Урожай зерна нового сорта в сухие годы значительно (на 20%) превосходит стандартный интенсивный сорт Камышинский 23, во влажные – на уровне стандарта. Стабильность его урожая по годам – 46,6 %, у стандарта – 55,6 %. По технологическим свойствам зерна значительно превосходит сорт Камышинский 23. Масса 1000 зёрен состав-

ляет 44,6 г; натурная масса – 658 г, выравненность зерна – 59,2 %, у стандарта соответственно: 40,7 г; 638 г; и 50,9 %.

Сухостепные зоны Нижнего Поволжья мало пригодны для получения зерна ячменя пивоваренного использования из-за повышенного накопления белка и низкой выравненности в засушливые годы.



За последние 20 лет только в семи годах и по хорошему предшественнику (пар, бобовые) можно было вырастить качественное пивоваренное зерно. Новый сорт Новониколаевский из-за низкого накопления белка и высокой крупности зерна лучше других сортов отвечает требованиям пивоваренной отрасли. В 2016, 2017 годы содержание белка в зерне составляло 11,21-11,57 %, выравненность зерна – 77,9-80 %, что вполне соответствует требованиям, предъявляемым к пивоваренным сортам.

Сорт Новониколаевский прошёл Государственное сортоиспытание на хозяйственную пригодность, в 2017 году занял одно из первых мест по урожаю зерна в Волгоградской области.

## NEW VARIETY OF SPRING BARLEY NOVONIKOLAEVSKY FOR THE VOLGOGRAD REGION

V.N. Pitonya, senior researcher,  
I.N. Markova, K.S-Kh.N., senior researcher –

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article presents a new variety of spring barley Novonikolaevsky. The variety of barley is created for the local dry climate and is adapted to it as much as possible. According to the state variety testing Commission, the new variety in the region 8 exceeds the standard Kamyshinsky on 2.2 quintals per hectare. The variety has high technological properties of grain, and in favorable years is suitable for brewing.

Key words: barley, selection, variety, yield, grain, protein content.

УДК 633.85

## ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ФОРМ В СЕЛЕКЦИИ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Кулешов, к.с.-х.н., Alex.djuna @ yandex. ru, Л.В. Игольникова, к.с.-х.н., Igolnikova. lyubov @ yandex. ru, З.А. Сидельникова – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

Представлены результаты трёхлетних испытаний (2014-2016 гг.) коллекционных сортообразцов сафлора на типичных каштановых почвах. Выделены перспективные сорта, имеющие наибольшую селек-

ционную ценность в качестве исходного материала.

Ключевые слова: сафлор, образцы, условия роста, вегетационный период, продуктивность и качество сортов, селекционная ценность.

Сафлор красильный – это культура, которая по своим адаптационным возможностям в условиях засушливого Поволжья не имеет себе равных, но при выборе сорта необходимо учитывать его морфо-биологические особенности применительно к определённым почвенно-климатическим условиям.

В данное время половина мирового производства сафлора приходится на Индию, но на экспорт идёт лишь незначительная часть, также его выращивают США, Канада, Австралия, Аргентина, Мексика и Китай. Большая часть урожая Австралии, Аргентины и Мексики экспортируется в Японию и Европу [1].

Растительные масла имеют значительный удельный вес в балансе жировых продуктов питания. Сафлор красильный обладает определённым потенциалом увеличения выхода масла с единицы площади за счёт повышения общего урожая семян, снижения их лузжистости и увеличения масличности ядра.

Происходящее изменение климата, имеющее тенденции к повышению среднегодовой температуры воздуха, наступлению сухого и жаркого лета, способствует возможности расширения ареала возделывания данной масличной культуры на территории РФ.

Не последнюю роль в этой ситуации будет иметь признак скороспелости сорта сафлора, являющийся средством гарантированного получения семян.

Основная задача состоит в том, чтобы новый сорт имел вегетационный период не более 120 дней и обеспечивал высокую продуктивность [2].

Селекционная работа в этом направлении ведётся в Камышинской лаборатории селекции полевых культур Нижне-Волжского НИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН на базе ООО «Камышинское ОПХ» Камышинского района Волгоградской области на типичных каштановых почвах.

В течение трёх лет (2014-2016 гг.) всесторонне изучалось 150 сортов с целью их оценки в качестве исходного материала для селекции. Исследования велись с сортообразцами сафлора коллекции ВНИИРа (г. Санкт-Петербург), отличающихся по длине вегетационного периода и происхождению.

Погодные условия в период проведения исследований были различными, что позволило всесторонне оценить изучаемые сортообразцы. Следует отметить, что во все годы изучения в марте-апреле выпадало 88,5; 69,2 и 79,1 мм осадков при среднемноголетней величине в этот период 40,3 мм, а среднемесячная температура воздуха равнялась 4,4; 4,8 и 7,0°C соответственно (среднемноголетняя величина 1,5°C тепла), что создавало благоприятные условия для проведения весенне-полевых работ, а также положительно сказалось на начальном этапе роста и развития растений сафлора.

Агрометеорологические условия за май-август в 2014-2016 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика погодных условий в периоды вегетации (май-август) 2014 - 2016 гг. \*

Годы	2014	2015	2016
Среднемесячная температура, °С	23,4	22,8	23,1
Среднемноголетняя величина, °С	19,9		
Количество выпавших осадков, мм	81,1	85,5	191,5
Среднемноголетняя величина, мм	143,1		
Сумма положительных t° за период активной вегетации, С°	2883,7	2481,1	2724,4
ГТК	0,28	0,34	0,70

\* Среднемноголетняя величина по температуре воздуха и выпавшим осадкам учитывалась с 1922 по 2016 годы.

Анализируя таблицу 1, следует отметить, что среднемесячная температура воздуха за периоды вегетации превышала среднегодовую величину по годам исследования на 3,4; 2,9 и 3,2°C соответственно, а выпавшие осадки за этот период составили 56,6; 59,7 и 133,8% соответственно от среднегодовой величины [3]. Сложившиеся погодные условия за годы проведения опытов повлияли как на длину вегетационного периода сортообразцов сафлора, так и на их продуктивность.

Опыт закладывался согласно методике и схемы раз-

мещения селекционного участка, деланки двухрядковые, площадью 7,2 м<sup>2</sup>, ширина междурядий 45 см.

Изучение сортов сафлора проводилось методом сравнения со стандартным сортом (Александрит). Фенологические наблюдения осуществлялись путём подсчёта числа растений, находящихся в определённой фазе. Биометрические измерения проводились на 25 растениях. Урожай подсчитывался с учётом площади деланки [4].

Длина вегетационного периода в годы исследований отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика сортов сафлора по вегетационному периоду\*.

Сорт	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Длина периода от всходов до (дней)					
	цветения	ф и з . спелости	цветения	ф и з . спелости	цветения	ф и з . спелости
St Александрит	80	120	52	102	87	121
36 Сирия	80	120	48	98	79	118
104 Армения	80	120	52	102	79	118
Молдир Казахстан	73	112	48	98	87	121
К 503 Венгрия	80	120	48	98	81	115
К 505 Венгрия	80	120	52	102	81	115
К 507 Венгрия	73	112	48	98	87	121
К 410 Швеция	68	108	48	98	79	118
К 517 Мексика	73	112	48	98	79	118
426 Мексика	73	112	48	98	87	118
120 Таджикистан	73	112	52	102	79	118
262 Узбекистан	73	112	48	98	79	118

\* 2014 г. – 24.04. посев – 05.09. уборка; 2015 г. – 16.05. посев – 04.09. уборка; 2016 г. – 15.04. посев – 24.08. уборка.

Длина вегетационного периода выделившихся сортообразцов сафлора по хозяйственно-ценным признакам колебалась в зависимости от условий года. Так, у сортов раннеспелой группы вегетационный период изменился от 98 до 118 дней (К 517 Мексика, К 410 Швеция, 426 Мексика, 120 Таджикистан, 262 Узбекистан), а у сортов 104 Армения, К 505 Венгрия, St Александрит (контроль) он был

на уровне 102-121 день. У сортообразцов сафлора в условиях достаточного увлажнения вегетационный период удлинялся (2016 г.), а в условиях почвенной и воздушной засухи (2015 г.) значительно сокращался.

В таблице 3 отражена характеристика сортов сафлора по продуктивности и некоторым качественным показателям.

Таблица 3 – Характеристика сортов сафлора, (2014-2016 гг.)

Сорт	Урожай маслосемян по годам, т/га			Средн. урожай, т/га	Масличность, %	Лужистость, %	Масса 1000 зёрен, г
	2014	2015	2016				
StАлександрит	0,91	0,99	1,55	1,15	24,0	48,3	40,0
36 Сирия	0,92	1,01	1,58	1,17	24,1*	50,3	39,9
104 Армения	0,88	0,96	1,50	1,11	24,7**	46,0	43,0
Молдир Казахстан	0,92	1,00	1,58	1,17	26,6*	48,0	44,7
К503 Венгрия	0,90	0,98	1,53	1,14	25,8	51,0	41,0
К 505 Венгрия	1,50	1,62	2,53	1,88	22,9	50,0	41,4
К 507 Венгрия	1,14	1,24	1,94	1,44	22,9	51,3	40,4
К 410 Швеция	1,23	1,33	2,08	1,55	23,6	50,0	42,2
К 517 Мексика	1,11	1,20	1,94	1,42	24,5	50,0	39,3
426 Мексика	1,24	1,36	2,14	1,58	25,9	47,5	45,1
120 Таджикистан	0,90	0,99	1,56	1,15	25,7	49,0	44,5
262 Узбекистан	1,10	1,20	1,89	1,40	22,6	49,3	42,5

НСР<sub>05</sub>, т/га 0,28

\* двухлетние данные, \*\* однолетние данные

Анализируя таблицу 3, следует отметить, что по урожайности маслосемян и некоторым качественным показателям сортообразцы сафлора 36 Сирия, 104 Армения, К 503 Венгрия и 120 Таджикистан находились на уровне стандарта (сорт Александрит). А такие сорта, как К 505 Венгрия, К 507 Венгрия, К 410 Швеция, К 517 Мексика и 426 Мексика если незначительно и уступали по определённым качественным

показателям стандартному сорту, то по урожаю значительно превосходили его и вследствие этого будут иметь наибольшее предпочтение в селекционной работе в качестве исходного материала.

В заключение следует отметить, что в результате трехлетних испытаний проведена сравнительная оценка выделившихся сортообразцов сафлора красильного. Полученные данные свидетельству-

ют о возможности создания новых сортов сафлора, превышающих стандарт по уровню скороспелости в среднем на 4-6 дней; в засушливые годы иметь гарантированный урожай на уровне 1,2-1,6 т/га, а в благоприятные по влагообеспеченности до 1,5-2,0 т/га и выше.

Литература:

1. Li Dajue and Hans-Henninq Mundel. Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conversation and use of underutilized and neglected crops. - Rome: IPGRI, 1996. - 83 p.
2. Кулешов А.М. Рекомендуем к использованию новый сорт сафлора НВ НИИСХ Волгоградский 15 // Научно-агрономический журнал. - №2. - 2015. - С 38-39.
3. Журнал метеонаблюдений на Камышинской Госселекстанции. 1922-2017 гг.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос. 1985. - 351 с.

УДК 633.1: 631.527

### НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ЗИНАИДА

И.Н. Маркова, к.с.-х.н., с.т.н., В.Н. Питоня, с.н.с., П.А. Смутнев, к.с.-х.н., в.н.с. -  
Ниже-Волжский НИИСХ - филиал ФНЦ агроэкологии РАН

В статье описан новый сорт яровой мягкой пшеницы Зинаида. Приведены данные продуктивности сорта на сортоучастках Волгоградской области.

### THE STUDY OF THE INITIAL FORMS IN BREEDING OF SAFFLOWER IN CONDITIONS OF VOLGOGRAD AREAS

A.M. Kuleshov, Ph.D., leading researcher, Alex.djuna @ yandex. ru; L.V. Igolnikova, Ph.D., senior researcher, Igolnikova.lyubov @ yandex. ru; Z.A. Sidelnikova, junior researcher -

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

Presents the results of three years of testing (2014 - 2016) collection accessions of safflower on typical brown soils. Promising varieties with the highest breeding value as source material.

Key words: safflower, samples, growth conditions, vegetation period, yield and quality of varieties, breeding value.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, урожайность, масса 1000 зёрен, морфологические признаки.

Яровая пшеница долгое время была основной продовольственной и экспортной культурой Юго-востока России. Климатические условия региона позволяли получать зерновую продукцию высокого качества, но с низкой продуктивностью. Не случайно, что именно здесь возникли первые научные учреждения, ставшие заниматься селекцией этой культуры.

Работа по созданию сортов сильной пшеницы на Камышинской опытной станции ведётся с 1936 года. Сначала под руководством кандидата биологических наук Габе Д., затем с 1947 года селекционную работу продолжили Н.В. Покровский и З.Ф. Шишанова.

В то время в нашей области повсеместно возделывался сорт яровой пшеницы Альбидум 43 (1947 г.) селекции А.П. Шехурдина. Благодаря высокой урожайности и засухоустойчивости он сравнительно быстро вытеснил все ранее районированные сорта мягкой пшеницы несмотря на свои существенные недостатки: низкие хлебопекарные качества и высокую степень поражаемости пыльной головнёй.

Нашими селекционерами из гибридной популяции, полученной от НИИСХ Юго-Востока, была выделена линия Альбидум К-19-100 с хорошим качеством зерна, но недостаточно устойчивая к поражению пыльной головнёй. В 1955 году эту линию опылили смесью пыльцы саратовских сортов и перспективных линий камышинской селекции (Саррубра, Альбидум 43, Эритроспермум 841, Лютеценс К-66, Альбидум К-170).

Из третьего поколения этой гибридной популяции в 1958 году была выделена линия Альбидум 54/62 (Камышинская 3). Новый сорт значительно превышал по урожайности стандарт (Альбидум 43), не поражался пыльной головнёй, по технологическим качествам зерна отвечал требованиям сильной пшеницы. В 1968 году комиссия по сортоиспытанию рекомендует этот сорт для производственного испытания. В 1972 году сорт был райо-

нирован по второй зоне Волгоградской области. В дальнейшем Камышинская 3 получила широкое распространение не только в Волгоградской области, но и в других регионах нашей страны, а также за рубежом [1].

Изменения, произошедшие в последние десятилетия в структуре посевных площадей, привели к резкому сокращению посевов яровой пшеницы и спроса на семена высоких репродукций. Первичное семеноводство Камышинской 3 стало вестись бессистемно, что привело к изменению параметров сорта. По сравнению с оригиналом (урожай 1991 года) современный вариант (урожай 2005 года) стал более высокорослым и менее кустистым. Увеличились число и крупность зерна в главном колосе, в ущерб боковым колосьям. Значительно снизилась устойчивость к пыльной головне [2]. Для улучшения сорта Камышинская 3 было решено с помощью индивидуального отбора выделить более продуктивные линии с высоким качеством зерна и лучше адаптированные к изменившимся условиям климата и агротехники, базируясь на том, что сорта самоопылители в процессе возделывания могут давать наследственные отклонения, которые возможно использовать в селекционной работе путём повторного отбора [3].

За время работы (с 2005 года) было отобрано и проанализировано свыше 700 линий сорта Камышинская 3. Лучшие по продуктивности линии в 2012-2014 гг. прошли трёхлетнее конкурсное сортоиспытание с обязательным контролем качества зерна [4]. На всех этапах испытания браковались менее продуктивные линии, в большей степени поражающиеся пыльной головнёй по сравнению с исходным сортом Камышинская 3. В результате проделанной работы была выделена и размножена лучшая линия № 19. Линии присвоено название сорта Зинаида в честь Шишановой Зинаиды Фёдоровны - автора сорта Камышинская 3 [5].

Авторы сорта: Маркова И.Н., Питоня В.Н., Смутнев П.А., Ахапкина Л.Л., Ковалёв А.П.



Разновидность альбидум, колос белый, ости отсутствуют, зерно белое. Колеоптиле имеет сильную антоциановую окраску, куст полупрямостоячий. Флаговый лист имеет сильный восковый налёт на влагилице, окраска ушек слабая. Восковый налёт на колосе – средний, на верхнем междоузлии – сильный. Соломина выполнена слабо. Колос пирамидальной формы, средней длины и плотности. Ширина плеча нижней колосковой чешуи средняя, закруглённой формы. Зубец нижней колосковой чешуи короткий, флегма изогнутый. Тип развития яровой.

По нашим данным, новый сорт по продуктивности превысил в среднем за 3 года конкурсного сортоиспытания Камышинскую 3 на 15,6 % за счёт

увеличения продуктивной кустистости на 13,3% и массы 1000 зёрен на 1,2 г (4,3%). При этом у Зинаиды увеличилась, по сравнению с Камышинской 3, высота растений в среднем на 4 см. Новый сорт поражается пыльной головнёй в два раза меньше, чем Камышинская 3. По качеству зерна Зинаида соответствует пшеницам 1 класса и не уступает материнскому сорту [5].

В таблице 1 помещены данные государственного сортоиспытания на сортоучастках Волгоградской области. В среднем за два года испытания по всем сортоучасткам сорт Зинаида превысил стандарт Фаворит на 0,1 т/га (6%), а Камышинскую 3 на 0,16 т/га (9,6%).

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы на сортоучастках Волгоградской области, т/га (2016-2017 гг.)

Сорта	Сортоучастки					
	Новоаннинский ГСУ	Еланский ГСУ	Красноярский ГСУ	Волгоградск. ГСИС	Паласовский ГСУ	Среднее
2016г.						
Фаворит		1,12	0,79	2,58	1,55	1,51
Камышинская 3		1,06	0,92	2,93	1,25	1,54
Зинаида		0,85	1,00	2,64	1,37	1,46
2017г.						
Фаворит	2,30	3,36	1,18	1,44	0,90	1,84
Камышинская 3	1,62	2,57	1,12	1,98	1,15	1,69
Зинаида	2,89	2,91	1,22	2,38	1,04	2,09

Сорт Зинаида введен в Реестр на 2018 по 8 региону. Патентообладатель: ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН».

Литература:

1. Игольникова Л.В. История создания уникального сорта яровой пшеницы Камышинская 3. Перспективы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 30-летию разработке и внедрению научно обоснованных систем сухого земледелия Волгоградской области, 14-16 июня 2016 г.– Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 148-152.

2. Зеленов А.В. Улучшающее семеноводство сорта яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 в Нижнем Поволжье / А.В.Зеленов, П.А. Смутнев, И.Н.Маркова, В.Н.Питоня. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – №2. – С.26-29.

3. Жуковский П.М. Пшеница в СССР под редакцией П.М.Жуковского. Гос. Издательство сельскохозяйственной литературы. Москва, Ленинград, 1957. – С.202-267.

4. Маркова И.Н. Перспективные сорта и линии яровой пшеницы, полученные при улучшающем семеноводстве Камышинской 3 / И.Н.Маркова, В.Н.Питоня, П.А.Смутнев // Научно-агрономический журнал. – 2014. – №2. – С.41-43.

5. Маркова И.Н. Возможности индивидуального отбора в улучшающем семеноводстве яровой пшеницы Камышинская 3 / И.Н.Маркова, П.А.Смутнев // Научно-агрономический журнал. – 2015. – №2. – С.31-33.

**A NEW VARIETY OF SPRING WHEAT ZINAIDA**

**I.N. Markova**, Ph.D., senior researcher, **V.N. Pitonya**, senior researcher, **P.A. Smutnev**, Ph.D., leading researcher – Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article describes a new variety of spring wheat Zinaida. The data of the variety productivity on the variety sites of the Volgograd region are presented.

Key words: spring wheat, variety, yield, weight of 1000 grains, morphological characteristics.

УДК 634.1.047

**ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ БИОТИПОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ПОДВОЕВ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА**

**А.В. Солонкин**, к.с.-х.н., **В.В. Леонтьев**, к.т.н., **О.А. Никольская**, с.н.с., **Е.В. Киктева**, м.н.с., **Ю.В. Кучер**, инженер-программист – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН

Для наглядного информационного обеспечения и удобного подбора генетических ресурсов в процессе их изучения и создания нового селекционного материала в последнее время селекционеры используют базы данных, в которых содержится наиболее полная информация по каждой культуре и сорту. Удачно разработанные базы данных обеспечивают простоту работы с ними и высокую ско-

рость их пополнения. Вместе с тем, в силу специфичности условий произрастания растений, базы данных в каждом отдельно взятом случае имеют ряд особенностей. В статье приведены особенности формирования базы данных биотипов плодовых культур в Нижне-Волжском регионе.

Ключевые слова: биотип, база данных, культура, сорт, характеристики культур, характеристики сортов

Процесс совершенствования сортимента плодовых культур идет в двух направлениях: путем выведения новых сортов (селекции) и посредством внедрения новых сортов и их изучения (интродукции). Любой селекционный процесс начинается с поиска и мобилизации генетических ресурсов с широким спектром хозяйственно-ценных признаков. Важность этого этапа подтверждается тем, что формирование генетических коллекций позволяет сохранить существующий генофонд видов, при этом в распоряжении селекционера оказывается богатый материал для отбора по определенным признакам, известным как по другим источникам, в том числе и базам данных, так и требующих стационарного изучения [1].

Проводившийся в течение тысячелетий искусственный отбор по важнейшим признакам способствовал созданию огромного разнообразия сортов, изучение которых просто физически не представляется возможным.

Однако иметь информацию обо всех биотипах селекционеру просто необходимо. Для информационного обеспечения и наиболее удобного подбора генетических ресурсов, их изучения и создания нового селекционного материала используются базы данных, в которых содержится наиболее полная информация по каждой культуре и сорту.

Удачно разработанные базы данных обеспечивают простоту их использования и пополнения. Аналогичные работы ведутся в некоторых садоводческих центрах и научных учреждениях, таких как ВНИИСПК (г. Орел), ВСТИСП (г. Москва), ФНЦ им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск), СКФНЦСВВ (г. Краснодар) и ряде других. При этом каждое учреждение, занимающееся улучшением сортимента сельскохозяйственных культур, в силу специфичных условий ведения хозяйственной деятельности, должно иметь свою базу данных, с возможностью привязки к существующим базам других центров.

Вместе с тем создание базы данных различных генотипов плодовых растений местного, интродуцированного, иного селекционного происхождения и образцов, самопроизвольно произрастающих в естественных условиях, которые обладают всеми необходимыми параметрами (мало- и среднерослостью, высокой зимостойкостью, качественными показателями, отвечающими требованиям современ-

ного садоводства), проводится по общепринятым методикам [2,3,4,5]. В основном создаются признаковые базы данных генетических ресурсов по сортам, донорам и источникам хозяйственно-ценных признаков.

В настоящее время такие базы развиваются в трех направлениях: 1. Паспортные – описывают основные параметры образцов коллекции; 2. Описательные – включают фенотипические характеристики, наследуемые, легко визуально регистрируемые, стабильные при разных внешних условиях;

3. Оценочные – формируются – исследователем и могут включать в себя комплекс не только морфологических, анатомических, цитологических, биохимических и других биологических признаков, но и хозяйственно-ценные признаки, а также климатические характеристики.

Паспортная база данных включает следующую информацию: название сорта, синонимы названия сорта, генетическое происхождение сорта, название оригинаторов, откуда получен образец сорта, где можно ознакомиться с образцом сорта в полевых условиях, учреждениях, репродуцирующих сорт в России и за рубежом, информацию о патентовании сорта (запатентован или нет, срок патентования) [6].

Для создания описательной и оценочной баз данных требуется проведение определенных подготовительных работ. Апробационные, биологические, хозяйственно-ценные признаки представляются соответствующими кодами. С этой целью разрабатывается унифицированный перечень признаков, и кодируются их значения в соответствии с отечественными и международными классификаторами по культуре [2, 4].

Для описания базы данных биотипов плодовых культур выделены две основные сущности: культура и сорт.

Сущность «Культура» определяется собственным наименованием и наименованием на латыни.

Сущность «Сорт» определяется собственным наименованием, принадлежностью к определенной культуре и кодом сорта (если сорт находится в Реестре селекционных достижений, допущенных к использованию). Наименование сорта должно быть уникальным в пределах принадлежности к какой-либо культуре.

Таблица Сорта

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Наименование	Культура (внешний ключ)	Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию	Код сорта
1	2	3	4	5

#### Характеристики сортов

Поскольку, наборы признаков (далее – характеристик) сортов могут отличаться в зависимости от принадлежности сорта к определенной культуре, то целесообразно предоставить оператору возможность определять эти наборы самостоятельно.

Для каждой характеристики определяется тип значений, которые она может хранить. Типы значений определены заранее:

Целочисленный тип (поле ввода числа, значение по умолчанию «0»)

Число с плавающей запятой (поле ввода числа, значение по умолчанию «0.0»)

Строка (поле ввода строки, значение по умолчанию – пустая строка)

Булево (поле флаг, определяющий два состояния: истина или ложь, значение по умолчанию Ложь)

Дата (поле выбора даты, значение по умолчанию «00:00:00 01.01.0001»)

Перечисление (выпадающий список выбора из перечня заранее определенных значений, значение по умолчанию задается оператором при создании). Доступные для выбора значения определяются оператором для каждого перечисления и уникальны в рамках одного перечисления.

Механизм создания и хранения наборов характеристик предусматривает возможность определения двух видов характеристик:

Общие характеристики – признаки сортов не зависящие от принадлежности сорта какой-либо

культуре. Наименование такого признака должно быть уникальным в пределах всей таблицы. Каждая характеристика должна определять тип возможных значений (доступные типы описаны выше).

Характеристики, специфичные для определенной культуры – признаки сортов, которые зависят от принадлежности сорта какой-либо культуре. При создании такой характеристики, необходимо указать, к какой культуре она относится, таким образом, она становится доступной для всех сортов данной культуры.

Для обоих видов характеристик доступна возможность указать, является ли характеристика

обязательной для заполнения (кроме характеристик, значения которых имеют тип булево). В случае, когда оператор при добавлении сорта не заполнил обязательную к заполнению характеристику, будет выводиться сообщение об ошибке и процедура добавления будет прервана.

Если обязательная для заполнения характеристика добавляется оператором в момент, когда сорта, для которых она должна использоваться, уже добавлены в базу, то значением для уже существующих сортов становится значение по умолчанию (значения по умолчанию для каждого типа описаны выше).

Таблица 1 – «Культуры»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Наименование	Наименование на латыни
1	2	3
1	Абрикос	Prunusarmeniaca L.
2	Айва	CydoniaMill.
3	Алыча	Prunuscerasifera Ehrh.

Уникальность записей в таблице «Культуры» контролируется по полю «Наименование».

Таблица 2 – «Сорта»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Наименование	Числовой идентификатор культуры	Внесен в реестр допущенных	Код сорта
1	2	3	4	5
1	<b>Авиатор</b>	1	Истина	8557009
2	Андромеда	3	Истина	8557021
3	Аврора	2	Истина	8606596
4	Янтарная Краснодарская	2	Истина	6002242

Уникальность записей в таблице «Сорта» контролируется по набору значений полей «Наименование» и «Числовой идентификатор культуры».

Таблица 3 – «Перечисления»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Наименование
1	2
1	Формы плода

Уникальность записей в таблице «Перечисления» контролируется по полю «Наименование»

Таблица 4 – «Значения перечислений»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Числовой идентификатор перечисления	Значение
1	2	3
1	1	Круглая форма
2	1	Овальная форма

Уникальность записей в таблице «Значения перечислений» контролируется по набору значений полей «Числовой идентификатор перечисления» и «Значение».

Таблица 5 – «Общие характеристики»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Тип характеристики	Обязательна к заполнению	Наименование	Числовой идентификатор перечисления
1	2	3	4	5
1	Целочисленный	Истина	Средняя урожайность	-
2	Перечисление	Истина	Форма плода	1

Уникальность записей в таблице «Общие характеристики» контролируется по полю «Наименование».

Табл. 6 «Значения общих характеристик»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Числовой идентификатор сорта	Числовой идентификатор общей характеристики	Значение
1	2	3	4
1	3	1	75
2	3	2	Круглая форма

Уникальность записей в таблице «Значения общих характеристик» контролируется по набору значений полей «Числовой идентификатор сорта» и «Числовой идентификатор общей характеристики».



Таблица 7 – «Характеристики культур»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Тип характеристики	Обязательна к заполнению	Числовой идентификатор культуры	Наименование	Числовой идентификатор перечисления
1	2	3	4	5	6
1	Целочисленный	Истина	2	Средняя урожайность	-
2	Перечисление	Истина	2	Форма плода	1

Уникальность записей в таблице «Характеристики культур» контролируется по набору значений полей «Числовой идентификатор культуры» и «Наименование».

Таблица 8 – «Значения общих характеристик»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Числовой идентификатор сорта	Числовой идентификатор характеристики культуры	Значение
1	2	3	4
1	3	1	75
2	3	2	Круглая форма

Уникальность записей в таблице «Значения общих характеристик» контролируется по набору значений полей «Числовой идентификатор сорта» и «Числовой идентификатор характеристики культуры».

**Субъекты**

Сущность «Субъект» описывает физ./юр. лица, которые могут выступать в качестве оригинаторов, заявителей на допуск к использованию, заявителей на патент, а также патентообладателей.

Субъект определяется сокращенным наименованием, полным наименованием, а также типом (физическое или юридическое лицо).

Для хранения контактной информации субъектов предусмотрены таблица видов контактной информации и таблица контактной информации.

Вид контактной информации определяется сле-

дующими полями:

Наименование вида

Тип контактной информации. Тип – заранее определенный список (телефон, адрес, и т.д.).

Уникальность записей в таблице видов контактной информации контролируется на основании наименования и типа.

Например:

- Наименование – «Рабочий телефон»

- Тип – «Телефон»

Таблица контактной информации хранит вид контактной информации, идентификатор субъекта, которому принадлежит значение и само значение.

Уникальность записей таблицы контактной информации контролируется на основании вида и субъекта.

Табл. 9 «Субъекты»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Сокращенное наименование	Полное наименование	Тип субъекта (физическое или юридическое лицо)
1	2	3	4
1	ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр»	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»	Юридическое лицо
2	Филиал Крымская ОСС ВИР	Филиал Крымская ОСС ВИР	Юридическое лицо

Уникальность записей в таблице «Общие характеристики» контролируется по полю «Сокращенное наименование».

Табл. 10 «Виды контактной информации»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Тип контактной информации	Наименование вида контактной информации
1	2	3
1	Адрес	Юридический адрес
2	Адрес	Фактический адрес

Уникальность записей в таблице «Виды контактной информации» контролируется по набору значений полей «Тип контактной информации» и «Наименование вида контактной информации».

Табл. 11 «Контактная информация субъектов»

Числовой идентификатор (первичный ключ)	Числовой идентификатор вида контактной информации	Числовой идентификатор субъекта	Значение
1	2	3	4
1	1	1	356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, кор.1
2	2	1	356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, кор.1
3	1	2	353384, Краснодарский край, г. Крымск-4, ул.Вавилова, 12
4	2	2	353384, Краснодарский край, г. Крымск-4, ул.Вавилова, 12

Уникальность записей в таблице «Контактная информация субъектов» контролируется по набору значе-

ний полей «Числовой идентификатор вида контактной информации» и «Числовой идентификатор субъекта».

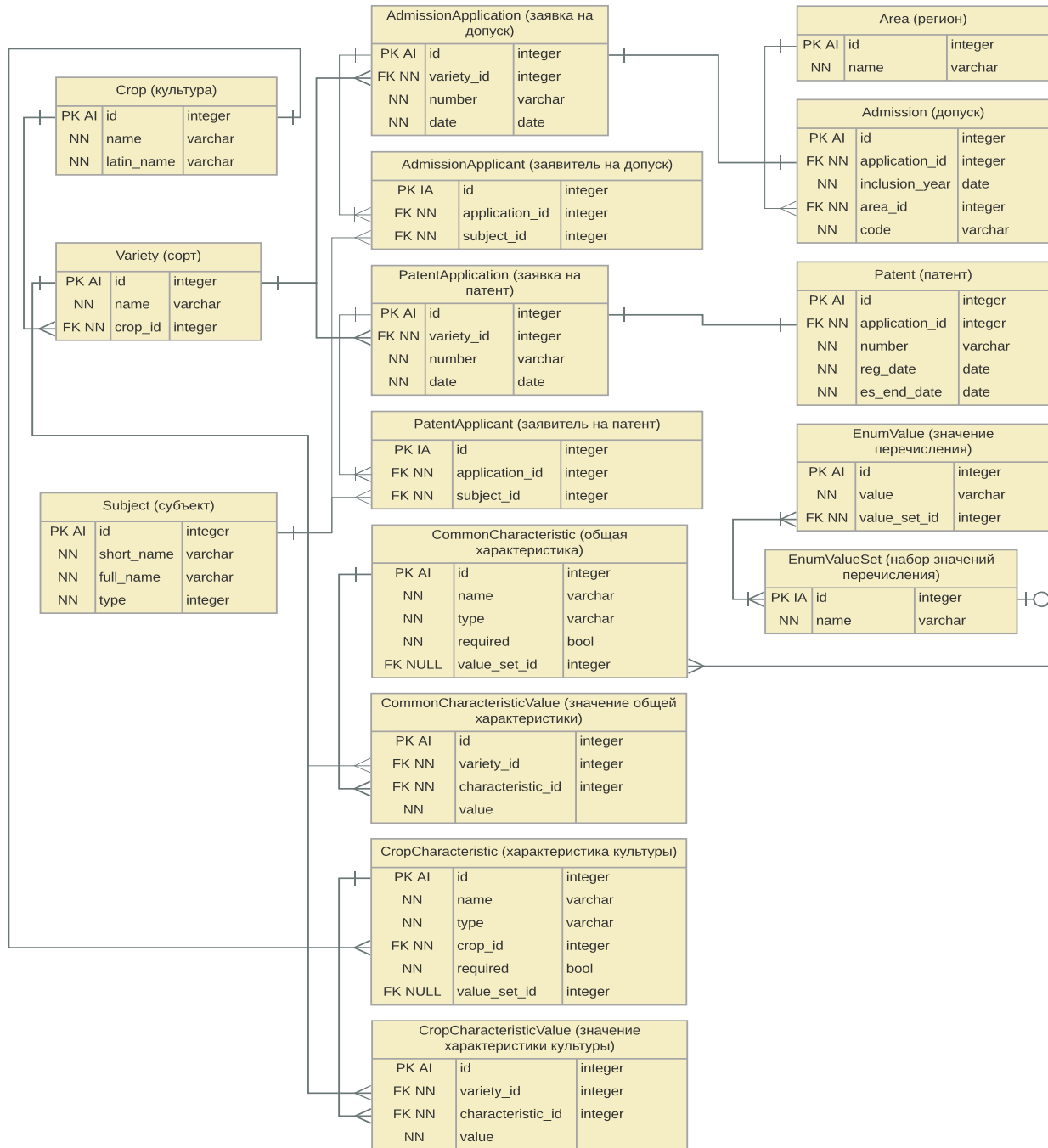


Диаграмма Entity-Relationship (сущность-связь)

Таким образом, благодаря вышеприведенным особенностям формирования базы данных упрощается процесс ее наполнения и непосредственная работа с самой базой данных, а разработанный алгоритм позволяет расширять диапазон описываемых признаков до проектируемого наполнения.

Литература:

1. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур /Г. В.Еремин, А. В. Исачкин, И. В. Казаков и др.; Под ред. академика Г. В. Еремина. – М.: Мир, 2004. – 422 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, ВНИИСПК, 1999 г.
3. Селекция и сортоизучение садовых культур. Орел ВНИИСПК, 1995 г.
4. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виногра-

5. Современная методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. – 282 с.
6. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия»): [Электронный ресурс] URL://www.geesr.gossort.com (Дата обращения 09.04.2018).

**THE MAIN FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE DATABASE OF BIOTYPES OF FRUIT CROPS AND ROOTSTOCKS FOR INTENSIVE GARDENING**

**A.V. Solonkin**, Ph.D.S-Kh.N., **V.V. Leontyev**, Ph.D., **O.A. Nikolskaya**, senior researcher, **E.V. Kikteva**, junior researcher, **Yu.V. Kucher**, engineer-programmer – Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

For visual information support and convenient selection of genetic resources in the process of their study and creation of new breeding material, breeders recently use databases that contain the most complete information on each crop and variety.

Successfully developed databases provide ease of operation and high speed of their replenishment.

At the same time, due to the specificity of plant growth conditions, databases in each individual case have a number of features.

The article presents the features of the database of fruit crops biotypes in the Lower Volga region.

Key words: biotype, base data, culture, variety, characteristics of crops, characteristics of varieties

УДК 63:470.12

## НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Л.В. Обьедкова**, к.э.н., доцент – Волгоградский государственный университет, laravik@bk.ru,  
**Т.В. Опейкина**, к. ф. н., доцент – Волгоградский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, otv06@bk.ru, **А.В. Беликина**, ученый секретарь – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, bav742009@rambler.ru

Эффективное функционирование сельскохозяйственных предприятий во многом зависит от обучения персонала. В статье анализируются вопросы подготовки кадров для сельского хозяйства и приведены результаты обучения персонала сельскохозяйственных предприятий как на федеральном, так и на региональном уровнях. В частности, использованы статистические и аналитические данные, в которых проанализирован образовательный уровень кадров

в аграрном секторе Волгоградской области. Авторы подчеркивают, что непрерывное образование во многом связано с развитием региональной системы образования и, в частности, с развитием образовательного кластера аграрной специализации.

Ключевые слова: персонал, непрерывное образование, система образования, аграрный сектор, сельскохозяйственные предприятия, АПК Волгоградской области, аграрный образовательный кластер.

**И**нформатизация и инновационность современной экономики требуют от персонала компаний постоянного возобновления своих знаний и компетенций. Следовательно, одной из главных задач, стоящих перед руководством предприятий, становится формирование эффективного и непрерывного внутрифирменного обучения. В последние годы основной проблемой в области подготовки кадров является противоречие между потребностью общества в наличии профессионально обученных сотрудников и сложившейся практикой их подготовки. К сожалению, устаревание знаний, полученных в процессе среднего специального или высшего образования, происходит ускоренными темпами. Следовательно, назрела необходимость в постоянном обновлении и получении дополнительных знаний. Другими словами, речь идет о новых методах и технологиях подготовки кадров, которые бы позволили компенсировать пробелы традиционных методов обучения.

Система внутрифирменного обучения должна быть нацелена на достижение целей и стратегии компании. Поэтому задачи обучения всегда напрямую связаны со стратегическими и тактическими планами компании. Главное – обеспечить адекватность обучения требованиям предприятия в условиях турбулентной экономики. В зарубежной практике HR-менеджмента, к примеру, существует специальный показатель устаревания знаний персонала – это так называемый «период полураспада компетенции». Он означает временной промежуток после окончания обучения, в течение которого полученные знания устаревают на 50% [13]. По оценкам специалистов в таких отраслях, как экономика, менеджмент, техника и в иных наукоемких технологиях обновление знаний равняется трем годам, соответственно период полураспада компетенций приравнивается примерно к полутора годам. При этом долговременные знания даются человеку академическим базовым образованием, которое требует достаточно долгого периода и финансируется учащимся, его семьей и государством. Знания с

коротким периодом полураспада требуют гораздо более короткого периода обучения, которое финансируется самим работником и (или) работодателем. Оба эти типа знаний характеризуются различной экономической отдачей. Кратковременные знания могут и должны окупаться за короткий срок, в противном случае затраты на их приобретение оказываются бесполезными в силу устаревания. Долговременные знания имеют весьма продолжительный цикл отдачи. Более того, они являются базой для интенсивного обновления краткосрочных знаний. Именно по этой причине вложения в фундаментальное общее образование, в конечном счете, приносят обществу значительный экономический эффект. Особенности процесса приобретения и использования знания определяют связь индивидуума с организацией, интеллектуальный капитал которой он формирует [6].

В нашей стране потребность в непрерывном профессиональном образовании ощущается все острее и во многом обусловлена необходимостью ускоренного перехода к инновационному типу развития предпринимательской деятельности [1, с.42]. Для российской экономики проблема обучения специалистов всегда играла ключевую роль как для развития гражданского общества, так для совершенствования производственных отношений. Мировая практика также доказала, что инвестиции в обучение персонала обеспечивают наибольшую отдачу, поскольку знания и компетентность работников лежат в основе устойчивого функционирования любой компании в условиях так называемой «экономики знаний».

В настоящее время вопросы обучения персонала и в нашей стране, и за рубежом решаются различными путями, и в первую очередь они связаны с развитием как узкоспециальных (профессиональных), так и корпоративных форм. Однако традиционно обучение персонала рассматривается как непрерывный процесс получения сотрудниками новых знаний, усвоение ими новых навыков и приемов работы [9].



Разумеется, что решение кадрового вопроса всегда было актуальным вопросом и для аграрного сектора нашей страны.

Как известно, отечественное сельское хозяйство является основой для развития других секторов экономики, следовательно, его совершенствование невозможно представить без развития человеческих ресурсов. Кроме того, развитие кадрового потенциала в сельскохозяйственной отрасли служит одним из основных факторов модернизации агропромышленного комплекса РФ в целом.

Вместе с тем приходится отмечать, что в аграрном секторе доля профессиональных кадров за последнее десятилетие значительно уменьшилась

несмотря на постоянный рост выпускников вузов сельскохозяйственной направленности. К примеру, национальный рейтинг вузов РФ показывает, что среди выпускников лидируют сельскохозяйственные вузы страны – более 70% выпускников (таблица 1) [14].

Сегодня не редкостью являются ситуации, когда выпускников профильных вузов работодатели не готовы принять на работу, поскольку они заинтересованы в специалисте с учётом своих конкретных запросов. К сожалению, во многом современные аграрные научно-образовательные учреждения оторваны от реальных потребностей отраслей АПК, однако востребованность их услуг очевидна (таблица 2).

Таблица 1 – Цели и задачи обучения персонала в организации

Цели персонала с позиций работодателя	Цели персонала с позиций работника	Общие задачи управления, решаемые в процессе обучения персонала
-организация и формирование персонала управления; -овладение умением определять, понимать и решать проблемы; -воспроизводство персонала; -интеграция персонала; -гибкое формирование персонала; -адаптация и внедрение нововведений.	-поддержание на соответствующем уровне и повышение профессиональной квалификации; -приобретение профессиональных знаний вне сферы профессиональной деятельности; -приобретение профессиональных знаний о поставщиках и потребителях продукции, банках и других организациях, влияющих на работу фирмы; -развитие способностей в области планирования и организации производства.	- подготовка к решению новых рабочих задач; -систематическое своевременное обновление знаний; -активизация потенциальных возможностей работника; -повышение профессиональной культуры и сплочение коллектива; -подготовка сотрудников к карьерному росту.

Источник: составлено авторами [5, 15, 16].

Таблица 2 – Численность работников сельского хозяйства, прошедших обучение по субъектам РФ (по данным за 2016г.)

Субъекты РФ	профессиональное обучение в отчетном году – всего человек	в том числе по программам		
		профессиональной подготовки по профессиям рабочих, служащих	переподготовки рабочих, служащих	повышение квалификации рабочих, служащих
Российская Федерация	180839	32042	43033	105764
Центральный федеральный округ	39656	6844	7702	25110
Северо-Западный федеральный округ	20102	2735	4662	12605
Южный федеральный округ	19691	5324	5344	9023
Северо-Кавказский федеральный округ	6572	978	2488	3106
Уральский федеральный округ	22693	3717	4740	14236

Источник: составлено авторами на основе фактологического материала, характеризующего основные показатели образования за 2016 г. // Официальный интернет-портал федеральной служба государственной статистики. - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 23.10.2016).

В этой связи Волгоградская область не является исключением [10]. Она продолжает оставаться традиционным агропромышленным регионом в РФ, где

вопросы подготовки профессиональных кадров для сельскохозяйственного производства продолжают оставаться весьма актуальными (таблица 3).

Таблица 3 – Численность работников по категориям персонала и возрасту, получивших дополнительное профессиональное образование (по направлению организации или осуществляемое самой организацией), Волгоградской области в 2016 году

Все работники, получившие дополнительное профессиональное образование	По категориям персонала			
	Руководители	Специалисты	Другие служащие	Рабочие
Численность работников списочного состава, человек	441756	35587	154767	38292
Численность работников, прошедших обучение, получивших образование, человек	88196	11945	38334	3127
Численность работников, прошедших обучение, получивших образование, от общей численности работников списочного состава соответствующих категорий персонала и возраста, в %	20	33,6	24,8	8,2

Источник: составлено авторами на основе фактологического материала, характеризующего основные показатели образования за 2016 г. // Официальный интернет-портал федеральной служба государственной статистики. - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 23.10.2016).

Так, статистические данные свидетельствуют о том, что количество человек, получивших дополнительное профессиональное образование в образовательных учреждениях г. Волгограда в 2014-2015 гг., в сравнении с 2012-2013гг. возрастает [4,11]. Однако на начало 2016-2017 учебного года численность обучаемых среднего профессионального образования, реализующих программы подготовки специалистов среднего звена, увеличилась в сравнении с предыдущим учебным годом на 10,3 тыс. человека (на 25,8%), а в сравнении с 2012/13 учебным годом увеличилась на 10,5 тыс. человек (на 26,7%) и составила 50,0 тыс. человек [2].

Как было авторами неоднократно отмечено, в Волгоградской области сложился развитый образовательный аграрно-университетский комплекс, в котором первое место занимает Волгоградский государственный аграрный университет [8, 10]. За все время своего существования (более 70 лет) он подготовил свыше 60 тысяч выпускников [7]. Большие возможности для развития непрерывного образо-

вания в плане подготовки специалистов для предприятий агробизнеса открылись в связи с созданием образовательного кластера аграрного профиля на базе Волгоградского аграрного университета и Волгоградского технического колледжа. За эту работу Волгоградский аграрный государственный университет в рамках XIII специализированной выставки «Образование 2017» был награжден дипломом победителя образовательного форума [3].

Кластерный подход в образовании – это не инновационные образовательные технологии, а в первую очередь продолжение системного подхода в образовательной сфере (рис. 1).

Образовательный кластер, с одной стороны, – это совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли; а с другой, – система обучения, взаимообучения и инструментатов самообучения в инновационной цепочке «наука-технология-бизнес» [14, с.18].

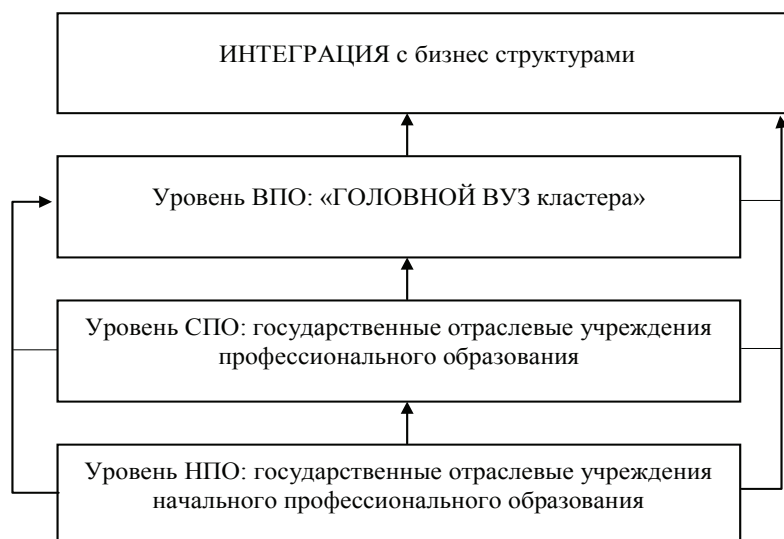


Рис. 1 – Структура аграрного образовательного кластера аграрного профиля Волгоградской области  
Источник: составлено авторами

Главная идея кластера заключается в том, чтобы одновременно и сохранить, и совершенствовать систему аграрного образования нашего региона за счет синергетического эффекта. Преимущества кластерного подхода очевидны и для всех его участников. Для вуза речь идет в первую очередь о повышении эффективности, качества и престижа аграрного образования. Для учащихся – это возможности получения непрерывного образования, в том числе и за счет более высоких ступеней (к примеру, магистратура), четкие представления о возможности трудоустройства и перспектив карьерного движения по полученной профессии. Не менее очевидны выгоды и для предприятий АПК Волгоградской области: во-первых, получать образовательные услуги исходя из потребностей сельскохозяйственного предприятия, во-вторых, иметь возможность заниматься кадровым планированием в долгосрочной и краткосрочной перспективах, в-третьих, непосредственно заниматься повышением квалификации и переподготовки своих специалистов, в-четвертых, создание условий для активизации научно-исследовательской и инновационной деятельности в сельском хозяйстве. Как известно, в постиндустриальной экономике производственный процесс ох-

ватывает весь цикл преобразования знания в инновационный продукт по схеме: «наука – технология – продукт – рынок». Научные знания совершенствуют технологию, изменение технологии приводит к появлению инновационных продуктов, которые уже формируют новые сегменты рынка. Непрерывность этих процессов преобразует экономическое пространство, в том числе и в аграрном секторе экономики. На наш взгляд, существование в Волгоградской области аграрного образовательного кластера позволит не только комплексно решать вопросы подготовки специалистов для сельскохозяйственных предприятий, но и будет способствовать закреплению и мотивации молодых специалистов на селе.

#### Литература:

1. Бешкинская Е. Переход к инновационному типу развития экономики и непрерывное профессиональное образование // Человек и труд. 2009. № 6. – С. 42–45.
2. Волгоградская область в цифрах. 2016 : краткий сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград : Волгоградстат, 2017. – 368 с. С91-120.
3. ВолГАУ награжден дипломами регионального образовательного форума // Официальный интернет-сайт ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет». Режим доступа: <http://www.volgau.com/http> (дата

обращения: 03.11.2017).

4. Итоговый отчет о результатах анализа состояния и перспектив развития системы образования Волгоградской области за 2014 год. // Официальный портал комитета образования и науки Волгоградской области [Электронный ресурс]. URL: <http://obraz.volgnet.ru/current-activity/reports/> (дата обращения: 01.03.2016).

5. Кадровая служба РФ // <http://xn----7sbabednt4ap3axh3a0r.xn--p1ai/>

6. Климов С.М. Ваш человеческий и социальный капитал [http://www.psylyve.ru/articles/4400\\_vash-chelovecheskii-i-socialnii-kapital.aspx](http://www.psylyve.ru/articles/4400_vash-chelovecheskii-i-socialnii-kapital.aspx) (дата обращения: 30.10.2017)

7. Мичуринец. – 2014. – №6 (3283) 26 сентября // Официальный интернет-сайт ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.volgau.com/> <http://www.volgau.com/> (дата обращения: 05.02.2016).

8. Обьедкова Л.В. Перспективы развития системы обучения квалифицированных кадров для аграрного сектора (на примере Волгоградской области) / Обьедкова Л.В., Опейкина Т.В. // Научно-агрономический журнал. – №1 (100). – 2017. – 70 с. – С.59-62.

9. Обучение персонала – залог успеха компании // <http://teachbase.ru/obuchenie-personala/> (дата обращения: 23.10.2017)

10. Опейкина Т.В. Состояние АПК и проблемы подготовки кадров для аграрного сектора: региональный аспект / Опейкина Т.В., Обьедкова Л.В. – Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века: Коллективная монография, 2016. Книга 14. – С.29-55.

11. Основные показатели образования за 2010-2013 г. // Официальный интернет-портал федеральной службы государственной статистики. // URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 23.01.2016).

12. Основные показатели образования за 2016 г. // Официальный интернет-портал федеральной службы государственной статистики. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 23.10.2017).

13. Период полураспада компетенций // Обучение персонала <http://obucheniepersonala.com/> (дата обращения: 27.10.2017)

14. Рейтинг востребованности вузов в РФ - 2016 // [https://ria.ru/abitura\\_rus/20161215/1483607102.html](https://ria.ru/abitura_rus/20161215/1483607102.html) (дата обращения: 27.10.2017)

15. Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе. / А.В. Смирнов. Монография. Казань.: РИЦ «Школа», 2010, 102с.

16. Цели обучения // <https://finances.social/upravlenie-personalom/709/102-suschnost-tseli-obucheniya-33178.html> (дата обращения: 23.10.2017)

#### DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF CONTINUOUS EDUCATION FOR AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES IN VOLGOGRAD REGION

L.V. Ob'edkova, K.E.N., Docent – Volgograd State University and T.V. Opeykina, K.F.N, Docent – Volgograd Cooperative Institute, Affiliate of Russian University of Cooperation, A.V. Belikina, science secretary – Lower-Volga NIISKH, affiliate of FSC of Agroecology RAS, [bav742009@rambler.ru](mailto:bav742009@rambler.ru)

Effective functioning of agricultural enterprises is defined in many respects by the state and development of the personnel. The article analyzes the issues of training personnel for agriculture and gives the results of personnel training agricultural enterprises, both at the federal and regional levels. In particular, statistical and analytical data were used, in which the educational level of personnel in the agrarian sector of the Volgograd Region was analyzed. The authors emphasize that continuous education is largely associated with the development of the regional education system and, in particular, with the development of the educational cluster of agrarian specialization.

Key words: personnel, education system, continuing education, agrarian sector, agricultural enterprises, agrarian and industrial complex of the Volgograd region, agrarian educational cluster.

УДК 633.8:470.44/47

### МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Л.П. Андриевская, с.н.с., Е.А. Шевяхова, к.с.-х.н. – Нижне-Волжский НИИСХ – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Волгоград, [niiskh@yandex.ru](mailto:niiskh@yandex.ru)

В статье рассматриваются основные масличные культуры для возделывания в Нижнем Поволжье.

Ключевые слова: Нижнее Поволжье, масличные культуры, подсолнечник, горчица, сафлор, лен.

В первой половине XX века на Нижней Волге на неорошаемых землях выращивались масличные культуры, такие как горчица, подсолнечник, лен, мак, конопля, рыжик озимый и яровой, сурепица. Нередко на полях можно было встретить посевы ярового рапса и лялеманции.

Сейчас перечень масличных культур, выращиваемых в регионе, резко сократился, хотя все они возделывались в разных климатических зонах и представляют большой коммерческий интерес.

Основной масличной культурой стал подсолнечник, площадь посева которого в последние годы составляет около 500 тыс. га и в общем объеме производства масличного сырья занимает более 80%, что составляет свыше трех четвертей объема производства пищевых растительных масел. Родина подсолнечника – южная часть Северной Америки. В России подсолнечник появился в XVIII веке (из Голландии), как декоративное растение. С 1860 г. в России началась селекция масличных сортов подсолнечника. Культурный подсолнечник – *Helianthus cultus* Wenzl – является отечественной культурой. В 1913 г. посевная площадь подсолнечника достигала 0,98 млн. га [1].

На данный момент созданы новые современные районированные сорта и гибриды подсолнечни-



ка, более устойчивые к вредителям, болезням и стрессовым факторам окружающей среды, содержащие в семенах 50-52%, а некоторые гибриды до 56% жиров.

Подсолнечное масло полувсыхающего типа обладает высокими вкусовыми качествами и используется в основном для пищевых целей. По питательности одна весовая единица подсолнечного масла приравнивается к 2-3 единицам сахара, 4 единицам хлеба, 8 единицам картофеля. По усвояемости организмом и вкусовым качествам подсолнечное масло уступает лишь сливочному маслу.



Особая ценность подсолнечного масла как пищевого продукта обуславливается его жирно-кислотным составом, высоким содержанием полиненасыщенной жирной линолевой (55-60%) и олеиновой (30-31%) кислот, отличающихся высокой биологической активностью. Сейчас уже выведены сорта и гибриды, содержащие 75-85% олеиновой кислоты. Такое масло по качеству не уступает оливковому. Низшие сорта масла используют в мыловаренной и лакокрасочной промышленности. Подсолнечник является хорошим медоносом. Он дает до 50 кг меда с гектара, при этом пчелы доопыляют растения и тем самым повышают урожайность на 3-5 ц/га.

На основании многолетних исследований (2006-2010 гг.), проведенных на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ, при возделывании подсолнечника в сухостепной зоне каштановых почв нашего региона высокую продуктивность на богаре показали сорта и гибриды раннеспелой группы: Триумф, Темп (1,0-1,2 т/га) и среднеранней группы: Кубанский – 930, Сигнал (1,2-1,4 т/га).

На втором месте после подсолнечника среди масличных культур находится горчица, посевная площадь которой по Волгоградской области составляет около 25 тыс. га.



В Россию горчица была завезена в Нижнее Поволжье из Азии как сорняк с семенами льна и проса. Но местное население быстро по достоинству оценило масличные свойства этого растения и стало активно его выращивать. Вблизи поселения Сарепта немецкими переселенцами были засеяны под горчицу огромные площади, и в 1810 г. был открыт первый в России горчично-маслобойный завод.

Вырабатываемая на нем горчица, получившая название сарептской или русской, высоко ценилась в Европе [2], став единственной широко распространенной культурой на малоплодородных солонцеватых почвах Волгоградской области.

Опытно-исследовательские работы по селекции горчицы были начаты в 30-х годах прошлого столетия известным селекционером Б.Н. Дробинским, на полях Сталинградской опытной станции (ныне Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства). Эти работы предусматривали выведение селекционных сортов, менее поражаемых вредными насекомыми, скороспелых, иммунных к гибридным заболеваниям, с ценными технологическими и физическими качествами: высоким содержанием жира и эфира, с крупным, тяжелым и высоконатурным зерном, с резко выраженной темно-сизой окраской его, выравненных по созреванию, неосыпающихся, приспособленных к механизации культуры [3].

Под руководством Б.Н. Дробинского был выведен сорт желтозерной горчицы под названием «Сталинградская неосыпающаяся № 2». Но внезапная смерть неутомимого селекционера-новатора

прервала эту очень серьезную и нужную работу [4].

Значение горчицы огромно. Помимо жирного прекрасного по вкусу пищевого масла из семян горчицы добывается эфирное масло для медицинских целей, ценный горчичный порошок, употребляющийся в качестве приправы к пище и являющийся экспортным товаром, имеющим огромный спрос на международном рынке. Также горчица имеет большое значение для пчеловодства, являясь хорошим медоносом.

Масло в семенах горчицы накапливается в течение всего периода формирования семени, оно состоит из триглицеридов жирных кислот. У высокоэруковых сортов основными жирными кислотами являются нежелательные эруковая и эйкозеновая (35-60%), а у низкоэруковых – физиологически полезные олеиновая и ленолевая (60-70%). Содержание эфирного (аллилового) масла в семенах колеблется от 0,5 до 1,7% [5].

В дальнейшем работы по селекции горчицы были продолжены в 80-90-е годы Камышинским отделом селекции Нижне-Волжского НИИСХ с участием Страхова Д.А., Волынского В.П., Кушнера А.С. и др. В итоге был выведен и районирован с 1983 года сорт Камышинская 7 с отличными показателями качества. Сейчас появились новые сорта горчицы отечественной селекции, хорошо зарекомендовавшие себя. По области широко распространен сорт горчицы Флагман Сарепты.

Вызывают большой интерес у сельхозтоваропроизводителей и такие масличные культуры, как сафлор красильный и лен, что подтверждается увеличением посевных площадей под ними.



Сафлор является наиболее засухоустойчивой и теплолюбивой масличной культурой, которая для своего развития требует значительно меньше влаги.

В Россию сафлор завезли во второй половине XVIII века. Посевная площадь его составляла около 7 тыс. га, и возделывался он в основном в сухих степях Казахстана, Узбекистане, Таджикистане. В настоящее время в России сафлор возделывается в основном в Волгоградской и Астраханской областях, в Калмыкии. В связи с ростом интереса к данной культуре посевная площадь сафлора превышает 90 тыс. га.

Сафлор является менее затратной культурой по сравнению с горчицей и подсолнечником, так как болезни и вредители данной культуры не имеют сильного распространения в Волгоградской области [6].

В семенах сафлора содержится 30-37%, а в ядре – до 60% сафлорового масла, которое выше подсолнечного по сбалансированному составу ненасыщенных жиров, не имеет специфического привкуса, как подсолнечное масло, и его используют в производстве лучших сортов маргарина.

Содержащаяся в сафлоровом масле линолевая кислота способствует выведению холестерина, повышает сопротивляемость вирусам и бактериям. Сафлор

используется и как кормовая культура. По данным исследователей, сено неколючих сортов сафлора содержит 13-14% белка, 9% сахаров, 6-8% масла и не уступает люцерновому. Жмых сафлора содержит 6-7% масла, 19-38% белка и 24-25% крахмала.

Главным достоинством и преимуществом сафлора является более высокая приспособленность к засушливым условиям по сравнению с подсолнечником.

В настоящее время в Камышинском отделе НВ-НИИСХ ведутся работы по селекции этой масличной культуры, выведены и районированы в разное время такие сорта, как Камышинский 73, Заволжский 1, Александрит и новый сорт Волгоградский 15 (2017 г.). Урожайность сафлора была в пределах 0,42-1,71 т/га.

Не менее интересной масличной культурой является лен. Лен известен со времен бронзового и железного века, его выращивали в Египте, Ассирии и Месопотамии. В 1711 г. Петр I издал указ о разведении льна во всех губерниях. Льноводство сильно развивалось в XVIII веке в Ярославской, Костромской и Вологодской губерниях.



К 1913 г. посевная площадь льна-долгунца составляла около 1,2 млн.га. Лен дает два ценных продукта: волокно и семена. Семена масличного льна содержат 32-47% масла, которое используется в пищевой, мыловаренной, лакокрасочной и других отраслях промышленности. Льняные семена и

УДК 581.9

### КРАТКИЙ ОЧЕРК ПО ИСТОРИИ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ И ВОСТОЧНОМ ПРИКАСПИИ

**В.В. Лепеско**, в.н.с., bossharabali@mail.ru – Богдинская НИАГЛОС – филиал ФНЦ Агроэкологии РАН, Харабали, Россия

В статье приведено краткое историческое описание лесоразведения в Северо-Западном и Восточном Прикаспии за период XIX и XX столетия.

выделяемая ими слизь используется в медицине. Льняной жмых, содержащий до 30-36% белковых и до 32% переваримых безазотистых веществ, является высокоценным концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных. Короткое волокно льна используется для изготовления бумаги.

В заключение следует сказать, что наше масличное поле должно не только расширять свои границы в сторону увеличения посевных площадей, но и пополниться широким набором масличных культур, в том числе за счет новых отечественных селекционных достижений. Работа по оздоровлению масличного поля и повышению его продуктивности обязательна и должна проводиться в каждом хозяйстве, районе и в целом по области уже сегодня и не терпит отсрочки.

#### Литература:

1. Подгорный, П.И. Растениеводство / П.И. Подгорный. – М.: Из-во с.-х. литературы, журналов и плакатов. – 1963. – С.227-229.
2. Новости Сарепты // Областная газета межнационального общения. – №8 (371). – 2015.
3. Дробинский, Б.Н. Пути селекции сизой горчицы. Селекция и семеноводство масличных культур / Б.Н. Дробинский. – 1935. – С.80.
4. Космодемьянский, И.П. Горчица и агротехника ее возделывания / И.П. Космодемьянский. – Сталинград: Обл. книгоиздательство. – 1948. – 46 с.
5. Козловцев, Ф.Л. Интенсивная технология возделывания горчицы Сарептской / Ф.Л. Козловцев, В.М. Кононов, Д.А. Страхов, А.С. Кушнир // Рекомендации. – М. – 1987. – С.5-7.
6. Кушнир, А.С. Влияние климатических условий на урожайность сафлора красильного / А.С. Кушнир, А.А. Шатрыкин, А.М. Кулешов, В.И. Балакшина // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №1 (21). – С.183-186.

#### OILSEED CROPS IN THE LOWER VOLGA REGION

**L.P. Andrievskaya**, senior researcher,  
**E.A. Shevyakhova**, Ph.D.S-Kh.N. –

Lower-Volga NIISKh, affiliate of FSC of Agroecology RAS

The article deals with the main oilseeds for cultivation in the Lower Volga region.

Key words: Lower Volga region, oil crops, sunflower, mustard, safflower, flax.

Ключевые слова: полупустыня, засушливая степь, Астраханская губерния, Калмыцкие земли, Богдинский опорный пункт, лесоразведение.

Нельзя пользоваться лесом, который вырастили несколько поколений лесоводов, безошибочно вести лесное хозяйство и выращивать лес для будущего, не зная его истории. История есть, по сути, череда событий, происходящих во времени и отраженных в трех понятиях: прошлое, настоящее и будущее.

История лесоразведения в засушливой степи и полупустыне связана с именем Петра 1, который в 1720 году предписал астраханскому губернатору «при Астрахани и в других местах, где степи, сеять дубовые желуди для лесов» [8].

По Г.Н. Высоцкому [3], лесокультурные работы на Ергенях (возвышенность западной окраины Астраханской губернии) были проведены в середине XIX столетия. Автор пишет, что «изучая места образования старейших насаждений, в связи с выше из-

ложенными данными природной обстановки Ергеней, нельзя не придти к заключению, что места эти избраны весьма удачно», так как «они приурочены к выходам пресноводных источников в вершинных и срединных частях балочно-речных долин». Это был «период дорогих, но строго продуманных лесоводственных опытов посадки леса на небольших площадях, садовым способом» [3].

В 1842 году лесовод Фрейман, совершивший поездку по калмыцкой степи, впервые высказывает мысль о необходимости создания защит для животных посадки леса. Фрейман нашел здесь пригодные, по его мнению, места для лесоразведения, но он не предусматривал создание лесопосадок для получения древесины, его целью было «извлечение другой важной хозяйственной пользы» – оградить калмыцкие стада



от зимних снежных бурь и летней жары [8].

В условиях сухой степи и полупустыни для калмыка-скотовода лес был далеко не безразличен – «не имея лесов и камышей, калмыки принуждены кочевать стадами по открытой степи, где от стужи и метели с голоду помирает скот, между тем, раньше в зимнее время для защиты входили в лесные и камышовые изобильные теплые места. Весной, летом и в осень – оные три времени – на тех местах кормов не вытравливали: и тем соблюдали свой скот благополучно от стужи, метели и получали хороший приплод» [1].

Лишившись лесных массивов и камышовых зарослей, калмыки за 11 лет, в период с 1827 по 1838 гг., потеряли около  $\frac{3}{4}$  всего имеющегося поголовья животных, в том числе потеряли крупного рогатого скота 91350 голов и овец – около 300 тысяч голов [8].

Оставшиеся 100 га искусственного лесоразведения того времени были не пихтовые, дубовые или сосновые, а большей частью ветловые и осокаревые леса, т.е. состояли из пород, растущих на достаточно влажной и не солонцеватой почве в балках, понижениях, потяжинах.

Г.Н. Высоцкий отмечал [3], что несмотря на тщательный выбор места для облесения «благодаря сильному испарению влаги, вызывающему стуже и солей, становится настолько неблагоприятно для древопроизрастания, что рост насаждений быстро падает и, наконец, насаждения вымирают в раннем возрасте».

С 1859 года при облесении Ергеней начался «период свободной инициативы», т.е. создание более или менее сложных насаждений с участием «теневое или кустарникового подлеска» [3]. Это привело, как отмечает Г.Н. Высоцкий, к тому, что «в начале 90-х годов, под влиянием массовых повреждений и вымираний созданных насаждений, пришлось почти совершенно прекратить дальнейшие облесительные работы» [3].

Лесоразведение проводилось также на Хошеутовском участке, в Болхунском песчаном массиве, на пастбищных землях Богдинского степного участка Астраханской области [5].

Закладкой Богдинского опытно-производственного участка в Заволжье сбылись мечты выдающегося русского ученого Василия Васильевича Докучаева о создании опытного участка в междуречье Волги и Урала.

Из ассортимента древесных и кустарниковых пород (более 50), применявшихся при создании различных видов защитных насаждений, многие не выдерживали испытания – погибали. Наиболее жизненными в соответствии с почвенным комплексом оказались тополь канадский, дуб черешчатый, вяз мелколистный, берест, вяз обыкновенный, ясень, лох, тамарикс, жимолость, смородина золотистая и др. [6].

Заслуженный деятель науки, почетный академик ВАСХНИЛ, профессор Н.И. Сус, ознакомившись с работами Богдинского опытного пункта, писал: «Первым ярким доказательством многолетних опытов и исследований, проведенных на пункте, являются доказательства возможности выращивания лесных полос в исключительно засушливых условиях зоны полупустыни. Созданные на пункте лесные полосы, начало выращивания которых, было положено в 1925 году, образовали вполне устойчивые фитоденозы и по настоящее время развиваются вполне успешно, в чем мы смогли убедиться при личном посещении пункта. Этим опровергнут прочно существующий взгляд о невозможности облесения

полупустыни» [2].

В 1868 году лесовод В.П. Скаржинский, подводя итоги многолетней работы по посадке в условиях южных степей, писал: «умирая, я остаюсь при том убеждении, что лес на юге России – чистое золото» [7].

Исследования по климатическому испытанию 174 видов древесных и кустарниковых растений проведенные в дендропарке Джаныбекского стационара Лаборатории лесоведения АН СССР, за 16 летний период – начиная с 1950 года, заложенного в полупустыне Северного Прикаспия на лучших темноцветных почвах больших педин, показали хороший рост дуба черешчатого, вяза мелколистного, береста, клена остролистного, тополей и др. пород [4].

Следующий этап создания защитных лесных насаждений начался после постановления ЦК КПСС, Правительства СССР от 20 октября 1948 года о создании в степных районах полезащитных лесных полос на землях колхозов и совхозов, а также государственных защитных лесных полос [9].

В 1949-1953 гг. силами лесозащитных станций на территории Астраханской области была создана государственная лесная полоса Саратов – Астрахань. В 1955-1958 гг. основные объемы лесопосадочных работ проводились в Гослесфонде, в пределах земель государственной лесной полосы, в зеленых зонах, вокруг шоссейных дорог. В таблице 1 даны площади посадки гослесополосы Саратов – Астрахань на территории Харабалинского района за 1949-1953 гг. и приживаемость древесных насаждений (данные Харабалинского мехлесхоза). Основная древесная порода – вяз мелколистный.

Следовательно, в Харабалинском районе Астраханской области за 1949-1953 гг. было посажено насаждений на площади 948,1 га.

По данным экспедиций Министерства лесного и сельского хозяйства (1971 г.) и ВНИАЛМИ (1972 г.), обследовавших насаждения Калмыцкой АССР, из созданных в 1950-1970 гг. в Гослесфонде 21917 га к 1972 году погибло 51% культур [8].

По мере ухудшения лесорастительных условий процент погибших культур возрастает.

Изыскательские работы института Союзгипролесхоз в 1968-1969 гг. установили, что наибольшим удельным весом погибших насаждений IV класса характеризуется гослесополоса Саратов-Астрахань в пределах Волгоградской области (17%), в основном за счет массовой гибели насаждений на засоленных каштановых почвах, участок от г. Волжский до г. Ленинск [10].

Обследование гослесополосы Саратов – Астрахань в Волгоградской области (1989 г.) показало, что состояние полосы в среднем III класса – 57,9%, это насаждения с признаками биологической неустойчивости, замедленным ростом,  $\Pi = 0,4-0,6$ , участие главных пород до 30%, задернение до 75% [9].

Это свидетельствует о большой зависимости роста и состояния лесных насаждений в сухой степи и полупустыне от почвенно-климатических условий.

О темпах защитного лесоразведения на пастбищах в Харабалинском районе можно судить по следующим данным: за 1973-1981 гг. на пастбищах колхозов района посажено пастбищезащитных лесных полос 16622 га, пастбищных 2294 га; за 1981-1983 гг. посажено около 4 тыс. га пастбищезащитных и пастбищных полос. За 1973-1983 гг. в Астраханской области на пастбищах было создано 65826 га защитных насаждений [2].

Преобладающая территория Астраханской об-



ласти относится к аридной зоне с нестабильным и малопродуктивным растительным покровом. Исследования ВНИАЛМИ и Богдинской опытной станции, проведенные в XX столетии, свидетельствуют о ре-

альной возможности улучшения кормового фитосенноза деградированных и разбитых пастбищ путем создания древесно-кустарниковых насаждений и посева ценных кормовых трав.

Таблица 1 – Результаты работ по созданию гослесополосы Саратов-Астрахань на территории Харабалинского района

Место расположение между населенными пунктами	Год посадки	Площадь посадки, га	Приживаемость древесных пород, %
1	2	3	4
1. Сокрутовка - Пироговка	1950	20,6	71
2. Пироговка - Золотуха	1951	6,7	86
	1950	29	64
	1951	55; 4	74
3. Золотуха - Удачное	1953	7,8	64
	1952	32,1	52
	1953	14,0	59
4. Удачное – Михайловка	1949	84,75	62
5. Михайловка – Сасыколи	1949	19,25	60
6. Кочковатка - Кряж	1950 1949 1951	25	66
		44	54
		112,7 (всего)	
		Из них:	
		12	69
7. Харабали - Тамбовка	1953 1952 1949	10	40
		6	39
		27	64
		20	89,4
8. Тамбовка - Баста	1949 1950 1950 1952	19	88,4
		10	89,4
		34,6	56,8
		71,8	58,2
9. Баста - Селитренное	1949	71,8	58,2
10. Селитренное - Вольное	1949 1951 1952 1952	12	94,8
		4	79,6
		3	85,2
		82,3	35,9
11. Вольное - Ахтубинка	1952 1949 1949	32,7	50
		40	56
		20,7	44
12. Ахтубинка - Хошеутово	1949 1949	6	50
		5	55
13. Хошеутово - Лапас	1952 1949	27,2	69
		33	58
14. Лапас - Досанг	1949 1952	30,4	37
		2,1	51

#### Литература:

1. АКА, д.1805, № 915, л. 30.
2. Асмачкин А.П., Лепеско В.В., Терюков А.Г. [и др.] Состояние и перспективы развития защитного лесоразведения в Астраханской области /А.П. Асмачкин, В.В. Лепеско, А.Г. Терюков [и др.]. - 1989. - 155 с.
3. Высоцкий Г.Н. Природные растительные условия и результаты лесоразведения на Ергенях Астраханской губернии (Отчет по командировке) / Г.Н. Высоцкий. -Петроград, 1915. - 97 с.
4. Карандина С.Н., Эрперт С.Д. Климатическое испытание древесных пород в Прикаспийской полупустыне / С.Н. Карандина, С.Д. Эрперт. - М.: «Наука», 1972 г., 128 с.
5. Касьянов Ф.М. Защитные лесонасаждения для животноводства в отечественной и зарубежной практике / Ф.М. Касьянов. - М., 1968. - 68 с.
6. Касьянов Ф.М. Лесоразведение в степях полупустыни / Ф.М. Касьянов // «Лес и степь». - 1950. - №1. - 12 с.
7. Касьянов Ф.М. Защитное лесоразведение на пастбищах Прикаспия (доклад –обобщение на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по совокупности опубликованных работ), специальность № 564 – Агролесомелиорация, Киев., 1969 г. - 110 с.
8. Кулигин С.М. Изучить ассортимент древесных пород и их биологическую устойчивость при постоянном контакте с животными, разработать технологию созда-

ния лесных насаждений на пастбищах, у ферм и кошар и изучить их влияние на микроклимат, продуктивность естественных и сеяных трав и животных (Отчет за 1971-1974 г.г. по теме 5, разделу 1 (0.51.079), сводный). - Харабали, 1974 г. - 100 с.

9. Маттис Г.Я. Повышение жизнеустойчивости гослесополос на крайнем Юго-Востоке Европейской территории России (ЮВ ЕТР). / Г.Я. Маттис // сборник научно-практической конференции «Агроэкологические проблемы Российского Прикаспия», Волгоград, ВНИАЛМИ, 1994. - с. 215-222.

10. Николаенко В.Т., Бондаренко В.С., Травень Ф.И., Туяков Б.С. Государственные защитные лесные насаждения / В.Т. Николаенко, В.С. Бондаренко, Ф.И. Травень, Б.С. Туяков. - М.: «Лесная промышленность», 1971 г. - 152 с.

#### A SHORT HISTORY OF AFFORESTATION IN NORTH-WESTERN AND EASTERN CASPIAN REGION

V.V. Lepesko, leading researcher, bossharabali@mail.ru - Bogdinskay NIAGLOS - Branch of FSC of Agroecology RAS, Kharabali, Russia

The article provides a brief historical description of the afforestation in the North-West and East Caspian region during the XIX and XX century.

Key words: semi-desert, arid steppe, Astrakhan province, Kalmyk land, Bogdanski reference point, afforestation.



## Валентине Ивановне Балакшиной – 70 лет

Мы все знаем её как неутомимую труженицу и скрупулезного исследователя. В настоящее время Валентина Ивановна работает в НВНИИСХ ведущим научным сотрудником, занимается литературно-аналитической деятельностью. При её участии и под её руководством выходят в печати статьи, брошюры, рекомендации. Любому научному сотруднику, обратившемуся к ней, Валентина Ивановна оказывает и теоретическую, и практическую помощь. Беседы с ней всегда полезны и интересны, тем более что она человек творческий и увлеченный. В жизни таких людей всегда есть много поучительного, поэтому мы обратились к Валентине Ивановне с просьбой рассказать о себе.

- Родилась в Донском крае в г. Серафимович (бывшая станица Усть-Медведицкая). Все предки были донскими казаками, честно и преданно служили Отечеству. Семья была простая, но дружная: бабушка, бабушка, папа работал монтером, мама – секретарем-машинисткой, и младший брат Сережа. Отец прошел всю войну связистом и встретил Победу в нынешнем Калининграде.

После школы я решила покорить Москву. Но, увы, Москва не сразу открыла свои объятия. В первый год поехала поступать в МГУ, но с треском провалилась. Конечно, Москва и особенно Университет произвели своё впечатление. Вернувшись домой, я поступила работать в местный кинотеатр помощником киномеханика и одновременно на подготовительные курсы в МГУ. Пришлось много поработать, и на второй год я стала счастливой обладательницей студенческого билета МГУ (На фото: В.И. Балакшина – крайняя справа).



Учиться было очень трудно, но интересно. У нас были замечательные летние практики. Довелось побывать на Кольском полуострове в Хибинах. Это удивительный край, суровый, но красивый, с чистой горной водой, озера глубокие, голубые и прозрачные: на глубине 10 метров видны камни. Необыкновенные водопады в горах, солнце не заходит за горизонт, белые ночи, что даже можно играть в футбол. Довелось побывать в самом северном ботаническом саду, который расположен за Полярным кругом, где растут и цветут низкорослые кустарники, миниатюрные цветы, а крона у деревьев растет только с одной южной стороны. Ещё была практика в степном Крыму: пещерный город древнего человека Чуфут Кале, Бахчисарай со своим знаменитым дворцом и фонтаном, персиковые сады. А в выходные дни выезжали на море. О, море, море, я влюбилась в него навсегда.

Ездили мы и в Карпаты. Жили высоко в горах, а в тот год весь месяц шли дожди. Тучи проходили через наши палатки, было сыро и холодно. Местная речка Чёрная Тисса, обычно мелководная, от дождей вышла из берегов, размыва все дороги и мосты. Мы были отрезаны от мира, но мы не унывали, нам было очень интересно.

Университетская дружба сохранилась до сих пор. Периодически встречаемся с однокурсниками, отмечаем круглые даты, юбилеи кафедры. Веселятся от души не только бывшие студенты, но и их преподаватели (На фото 2: Дроздов Н.Н. – куратор группы).



После окончания университета работала на биологическом факультете МГУ в лаборатории биологии развития сельскохозяйственных культур под руководством д.б.н. Куперман Ф.М. Там же защитила кандидатскую диссертацию. Работа была связана с изучением влияния регуляторов роста на растения. В то время была общесоюзная программа по созданию, испытанию и внедрению регуляторов роста под руководством академика В.С. Шевелухи.



Кандидат биологических наук  
Сутулъва В.И.

В МГУ проработала 16 лет – это была чисто научная интересная работа.

По состоянию здоровья пришлось переехать в Волгоград, и с 1991 года работаю в Нижне-Волжском НИИСХ, занимаюсь в основном разработкой сортовых технологий выращивания сельскохозяйственных культур.



За время трудовой деятельности Валентиной Ивановной опубликовано лично и в соавторстве с коллегами более 120 печатных работ, и сейчас ею готовятся новые статьи. А после производственной работы и домашних забот в свободное, особенно зимнее время, она занимается любимым делом – вышивкой картин. Летом же главным увлечением

остаётся огород и цветы. Любовь же к путешествиям не покидала Валентину Ивановну никогда, и недавно ей довелось побывать в горах на Эльбрусе.

**Дорогая Валентина Ивановна, мы желаем Вам здоровья, радости и дальнейших творческих успехов на научном поприще.**



### **Виктору Михайловичу Кононову – 80 лет**

Академик Волгоградского отделения экологической академии, доктор сельскохозяйственных наук, настоящий учёный, большинство идей которого благодаря упорству и организаторским способностям воплотилось в жизнь.

Виктор Михайлович внёс значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса района и области. Пользуется высоким авторитетом, уважением среди сотрудников института, руководителей и специалистов Городищенского района, населения посёлка Опытная станция, почётным жителем которого он является.



На фото Виктор Михайлович с верной спутницей жизни, супругой Еленой Петровной.



Мы неоднократно рассказывали о нём на страницах нашего журнала (см. №1, 2008 г., №1, 2015 г.). Несмотря на то, что Виктор Михайлович находится на заслуженном отдыхе, он постоянно интересуется работой научных сотрудников, опекает их, более того, в апреле вышла брошюра под редакцией В.М. Кононова «Весенне-летние осадки и урожай зерновых культур».

Он всегда с коллективом НВНИИСХ: и на конференциях, и на совещаниях по весеннему и осеннему севу, и на Дне поля, и на совещаниях по районированию. Его советы всегда востребованы и очень ценны.



Представленные фото сделаны в 2015-2017 гг.



**Мы все любим Виктора Михайловича и желаем ему здоровья, бодрости, семейного благополучия, успехов его замечательным внукам, которыми он очень дорожит, и долгой творческой жизни.**



**8.02.2018** г. в День российской науки ученым Волгоградской области в Белом зале областной администрации вручили гранты и премии. Лауреатами премии Волгоградской области в сфере науки и техники за разработку по предотвращению эрозии почв, сохранению и повышению плодородия, увеличению урожайности сельхозкультур стали сотрудники центра: доктор с.-х. наук Барабанов Анатолий Тимофеевич и кандидат с.-х. наук Кулик Анастасия Владимировна.

**8.02.2018** г. в связи с Днем Российской науки состоялось совместное торжественное заседание ученого совета и трудового коллектива Центра. Праздничный концерт для сотрудников с участием артистов Волгоградской консерватории им П.А. Серебрякова состоялся под эгидой первичных профсоюзных организаций Центра (ППО «ВНИАЛМИ», ППО «Наука»). Научным сотрудникам были вручены Почетные грамоты (от Центра и от профсоюзной организации) за научные достижения и вклад в развитие науки.

**31.01. по 02.02. 2018** г. проходила в Волгоградском государственном аграрном университете международная научно-практическая конференция «Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий», посвященная 75-летию окончания Сталинградской битвы. В работе конференции принимали участие российские и зарубежные ученые. Сотрудники ФНЦ агроэкологии РАН и его филиалов доложили результаты исследований, полученные в полевых и лабораторных условиях. Также была организована выставка научных достижений по технологиям возделывания полевых, садовых культур, лесных насаждений, селекции. Была широко представлена издательская деятельность ФНЦ агроэкологии РАН.

**28.02. 2018** г. на базе НВНИИСХ состоялся семинар совместно с ООО МТС «АгроАльянс», в котором приняли участие представители компании, товаропроизводители региона и ученые филиала. Были обсуждены результаты применения химических средств защиты растений компании ООО МТС «АгроАльянс» в посевах полевых культур, паровом поле.

Проведено обучение по использованию новых технологий защиты растений.

**14-15.03. 2018** г. ФНЦ агроэкологии РАН и его филиалы традиционно приняли участие в ежегодной специализированной межрегиональной выставке «Агропромышленный комплекс», где были представлены научные достижения: сорта полевых культур селекции НВНИИСХ, научная литература, содержащая рекомендации по защите растений, технологиям возделывания полевых и плодовых культур, книги по агролесомелиорации, выпуски «Научно-агрономического журнала».

Лаборатория земледелия и защиты растений НВНИИСХ представила на конкурс результаты исследований, за которые получена золотая медаль в номинации: Удобрения. Средства защиты растений. Ученые лаборатории плодовых культур были награждены золотой медалью за сорт сливы Татьяна.

**14.03.2018** г. Временный творческий коллектив ФНЦ агроэкологии РАН по приоритетному проекту «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги» принял дистанционное участие в заседании Научно-технического совета при Федеральном агентстве научных организаций по вопросу изучения источников диффузного загрязнения водных объектов бассейна Волги. Членом НТС является

директор ФНЦ агроэкологии РАН академик РАН Кулик К.Н. В соответствии с повесткой заседания были заслушаны доклады по промежуточным отчетам трех рабочих групп и утверждены новые кандидатуры в состав НТС.

**2-3.04.2018** г. в Центре состоялась методическая сессия, на которой были рассмотрены и утверждены программы и методики НИР на 2018 год. Методическое бюро оценило представленные программы и методики исследований по десяти вопросам Государственного задания, утвердило план командировок научных сотрудников, направления патентного поиска и план изданий на 2018 год.

**4.04.2018** г. на очередном заседании ученого совета Центра состоялось торжественное вручение аттестата о присвоении ученого звания профессора по специальности «Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними» доктору с.-х. наук, заслуженному экологу РФ Семенютиной А.В.

**17.04.2018** г. Масштабная и значимая акция «Чистый лес» проведена по инициативе юннатов в Кластерном дендрологическом парке ВНИАЛМИ. Участие в акции приняли юннаты Кировского района, активисты школьного лесничества «ЛЕСОГОР», учащиеся СОШ № 54, СОШ № 100 и сотрудники лаборатории биоэкологии древесных растений Центра.

**18.04.2018** г. в отделении Исполнительного комитета СНГ в Российской Федерации (г. Москва) состоялось заседание Комиссии по экономическим вопросам при Экономическом совете СНГ. С докладом по вопросу «О борьбе с деградацией сельскохозяйственных земель в государствах-участниках СНГ» выступил директор ФНЦ агроэкологии РАН, академик РАН К.Н.Кулик.

**19.04.2018** г. состоялось заседание бюро Отделения сельскохозяйственных наук РАН. С вопросом «Проблемы и перспективы агролесомелиорации земель сельскохозяйственного назначения» выступил директор ФНЦ агроэкологии РАН, академик РАН К.Н.Кулик. По итогам заседания внесено предложение выйти с инициативой в Министерство сельского хозяйства РФ о разработке федеральной целевой программы « Развитие защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2035 года».

**26.04.2018** г. на базе ФНЦ агроэкологии РАН прошла конференция «Волгоградские леса: настоящее и будущее». Участие в конференции приняли юные натуралисты Кировского района, активисты школьного лесничества «ЛЕСОГОР» и сотрудники Центра, которые подвели итоги деятельности за 2017-2018 годы. В ходе конференции рассмотрены доклады участников, определены победители в различных номинациях и намечены пути дальнейшей деятельности.

**28.04.2018** г. Председатель Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Михаил Щетинин провел совещание «Вопросы защитного лесоразведения в РФ». В мероприятии приняли участие представители Минприроды, Минсельхоза, Минэкономразвития, Рослесхоза, ФНЦ агроэкологии РАН, Росавтодора, Счетной палаты, ТПП РФ, региональных органов государственной власти, представители научного и экспертного сообщества. По итогам совещания принято решение подготовить и принять Стратегию защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года.



## ВОЗРОЖДЕНИЕ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

4.05.2018 г. в Еланском районе Волгоградской области произошло значимое событие. На землях ООО «Большой Морец» по инициативе председателя Совета директоров ООО «Содружество регион» В.А. Банькина и директора ФНЦ агроэкологии РАН академика К.Н.Кулика создана система стокорегулирующих лесных полос на водосборе площадью 253 га на основе опытно-показательного проекта, разработанного в ФНЦ агроэкологии РАН, в котором заложены новейшие научные достижения. Значимость события состоит в том, что в последние 30-40 лет посадки лесополос не проводились, а насаждения 50-60 годов пришли к естественному старению и свою защитную роль выполняют не в полную силу.

В подготовке, организации и проведении этого мероприятия участвовали: председатель Совета директоров ООО «Содружество регион» В.А. Банькин, директор Федерального научного центра агроэкологии РАН академик РАН К.Н. Кулик, депутат Государственной думы РФ А.А. Носов, руководитель ООО «Большой Морец» С.Ю. Лихачев, специали-

сты, работники данного предприятия, заместитель председателя комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области А.Н.Кузенко, руководитель отдела воспроизводства лесов комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области В.В.Рогалева, заместитель директора ФГБНУ Северо-Кавказского Федерального научного аграрного центра В.К. Дридигер, руководитель регионального отделения фирмы средств защиты растений ООО «Август» В.И. Коблов, научные сотрудники ФНЦ агроэкологии РАН А.Т. Барабанов, А.М. Беляков.

На созданном опытном объекте научными учреждениями страны (ФНЦ агроэкологии РАН, ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, Почвенный институт им. В.В. Докучаева) планируется проведение комплексных исследований по оценке влияния системы стокорегулирующих лесополос и агротехнологий на регулирование стока, предотвращение эрозии почвы, повышение её плодородия и урожая сельскохозяйственных культур.



Юннаты Кировского района, активисты школьного лесничества «ЛЕСОГОР», учащиеся СОШ № 54, СОШ № 100 и сотрудники лаборатории биоэкологии древесных растений Центра (17.04.2018 г.)



Участие в конференции «Волгоградские леса: настоящее и будущее» приняли юные натуралисты Кировского района, активисты школьного лесничества «ЛЕСОГОР» и сотрудники Центра (26.04.2018 г.)



