

УДК 631.67

**Д. К. Сучков**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (лаборатория прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов), г. Волгоград,  
email: suchkov1992@yandex.ru

## **РОЛЬ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ**

**Ключевые слова:** концепт-стратегия, инновационный потенциал, орошаемое земледелие, мелиорация, водные ресурсы.

Стратегия инновационного развития мелиоративного комплекса АПК тесно связана с использованием совокупности его потенциалов, научных идей, технологических платформ, инфраструктуры поддержки. Реализация ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» показала, что программа в основном выполняется, но нагрузка, которая ложится на региональные бюджеты, не позволяет в полной мере обеспечивать модернизацию мелиоративных систем, развивать органическое сельскохозяйственное производство. Требуется поиск вариантов инновационного развития мелиорации, привлечения государственных и частных инвестиций, применение инструментария партнерства. В работе показана роль орошаемого земледелия в возрастании стабильности экосистем через достижение нейтрального баланса деградации земель. Рассмотрены условия кардинального изменения методов комплексного управления природными ресурсами для обеспечения устойчивости агроландшафтов к засухам и другим последствиям климатических изменений.

**D. K. Suchkov**

Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (Laboratory for Forecasting the Bio-productivity of Agroforest Landscapes), Volgograd, email: suchkov1992@yandex.ru

## **THE ROLE OF IRRIGATED AGRICULTURE IN THE IMPLEMENTATION OF THE STATE SCIENTIFIC AND TECHNICAL POLICY FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL LANDSCAPES**

**Keywords:** concept strategy, innovation potential, irrigated agriculture, land reclamation, water resources.

The strategy of innovative development of the reclamation complex of the agro-industrial complex is closely related to the use of the totality of its potentials, scientific ideas, technological platforms, and support infrastructure. The implementation of the Federal Target Program "Development of agricultural land reclamation in Russia for 2014-2020" has shown that the program is mainly being implemented, but the burden that falls on regional budgets does not allow for the full modernization of land reclamation systems and the development of organic agricultural production. It is necessary to search for options for innovative development of land reclamation, attracting public and private investments, and using partnership tools. The paper shows the role of irrigated agriculture in increasing the stability of ecosystems through achieving a neutral balance of land degradation. The conditions for a radical change in the methods of integrated management of natural resources to ensure the sustainability of agricultural landscapes to droughts and other consequences of climate change are considered.

Взаимоотношения общества и природы приняли сегодня очень острый характер, угрожающий всей человеческой цивилизации. Перед нами встали глобальные и трудноразрешимые проблемы деградации земель, загрязнения окружающей среды, истощения минеральных ресурсов, быстрого роста на-

родонаселения, намного опережающего производство продовольствия [1, 2].

Все это говорит о том, что закончился длительный период условной независимости человечества как такового и началась новая его история – история сосуществования с природой, в которой цивилизация должна развиваться в рам-

ках ограничений, накладываемых на ее развитие пределами, определяемыми законами биосферы.

В современных условиях развития мировых процессов в рамках сбалансированного землепользования на фоне множества противоречий и неоднозначностей наблюдается определение множества целей и задач. Но есть общая цель – то, к чему должны стремиться все страны в ракурсе экономики, социального развития и экологии, – это восстановление баланса агроландшафтов для блага людей, мира и планеты в целом. Предпринимая практические шаги для решения проблем деградации и крупномасштабного восстановления земель, можно создать условия по возвращению баланса и гармонии в природу, чтобы накормить людей, защитить среду обитания и обеспечить процветающее будущее для всех. Поэтому следующий этап эволюции человечества на ближайшие столетия будет характеризоваться целью достижения нейтрального баланса деградации земель [3].

Важно при этом не только реагировать на текущую ситуацию, но и, опираясь на историю, видеть перспективу, ориентироваться на долгосрочные цели, оценивать возможные риски и угрозы. Такой подход даст надежду всем тем, кто пытается выжить в засушливых регионах мира, в условиях быстро сокращающихся ресурсов.

Концепт-стратегия инновационного развития мелиоративного комплекса тесно связана с использованием совокупности его потенциалов, научных идей, технологических платформ, инфраструктуры поддержки инновационных проектов. Инновационные системы, сформированные по отраслевому или территориальному признаку, обеспечивают генерацию научных идей, их распространение в заданном горизонте [4].

### Методы исследования

Теоретической и методологической основой статьи явились научные работы российских и зарубежных ученых. Во время подготовки данной статьи были использованы общенаучные методы познания, применяемые в экономической науке, и адаптированные

в сельском хозяйстве. Также в работе использован комплекс научных подходов и методов: системный и комплексный подход, методы логического и сравнительного анализа, экспертных оценок и статистического анализа. Методические подходы основаны на теоретико-методологическом исследовании потенциала новейших оросительных технологий и возможности их применения в сельском хозяйстве, анализа возможностей и проблем, которые вызовут данные новшества.

### Результаты и их обсуждения

В настоящее время повсеместно наблюдается беспрецедентный рост деградации земель и потери экосистем. Установлено, что за всю историю человечества количество пахотных земель сократилось в 30-35 раз [5]. В период с 1981 по 2003 гг. деградировало 24% земель планеты. Условия жизни около 2 млрд людей напрямую зависят от этих деградирующих территорий. Почти 20% деградированной земли – это пашня, 20-25% – пастбища [6,7]. Острота проблемы засух и опустынивания все более возрастает из-за экстремальных погодных условий и недостаточно устойчивого земледелия. В результате кардинального изменения среды обитания из 8,7 млн биологических видов 8% уже исчезло с лица Земли и еще 22% находятся под угрозой исчезновения.

В. И. Вернадский предупреждал: «В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и свой труд на самоистребление». Но разве это первое предупреждение людям? Почти 5 тыс. лет тому назад наши предки предупредили нас о грозящей опасности, начертав на пирамиде Хеопса: «Люди погибли от неумения пользоваться силами природы и от незнания истинного мира» [8].

Процесс устойчивого управления ландшафтами обеспечивает множество сопутствующих преимуществ: от сохранения биологического разнообразия и снижения рисков из-за климатических изменений до экономического роста и повышения благосостояния населения. Эффективность

управления землями влияет на количество поставленных задач, которые можно реализовать в части продовольственной и водной безопасности, миграции и урбанизации, смягчения последствий от климатических изменений и адаптации, ответственного потребления и устранения конфликтов из-за ресурсов.

Для развития инновационного потенциала мелиорации важное значение имеет состояние инфраструктуры поддержки: «...представляющей собой совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга элементов, необходимых и достаточных для эффективного осуществления инноваций» [9]. Действующая с 2014 года ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» (далее – ФЦП Мелиорация) обеспечила внедрение инноваций, повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственного производства и плодородия почв средствами комплексной мелиорации, в пределах установленных показателей выполнения программы [7].

Фактический объем финансирования в 2016 году ФЦП Мелиорация за счет средств федерального бюджета составил 7,338 млрд руб. или 99,6% годовых бюджетных назначений, включает в себя: капитальные вложения – 4,120 млрд руб. (или 95,2%); прочие нужды – 3,218 млрд руб. (97,4%). Фактический объем средств в 2016 году субъектов Федерации и местных бюджетов составил 1,077 млрд руб. или 34,3% годовых бюджетных назначений, в том числе: капитальные вложения – 0,180 млрд руб. (или 18%); НИОКР – 0,001 млрд руб. (или 6,1%); прочие нужды (субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям) – 0,896 млрд руб. (42,2%) [10].

Предусмотренная в ФЦП Мелиорация государственная поддержка обеспечила привлечение внебюджетных средств в объеме 7,591 млрд руб. или 89,3% запланированного. В 2016 году в ходе реализации программы на 197,7% были выполнены мероприятия по защите земель от водной эрозии, затопления территорий; на 129,7% – культуртехнические работы; 82,8% – мероприятия

по созданию новых высокотехнологичных рабочих мест в АПК. Невыполнение ряда показателей ФЦП Мелиорация было связано с отсутствием средств у субъектов Федерации, ограниченной доступностью аграриев к банковским кредитным ресурсам, низким процентом возмещения затрат сельхозтоваропроизводителям за введения в оборот орошаемых земель (при возможности возмещения до 70% затрат, возмещается из средств консолидированных бюджетов – 28%). В 2017 году министр сельского хозяйства РФ А.Н. Ткачев представил цифры, характеризующие развитие мелиорации: «из имеющихся в стране 4,66 млн га орошаемых земель в сельскохозяйственном производстве использовалось 3,88 млн га, а фактически поливалось 1,32 млн га при объеме водозабора на орошение 7,3 км; из 4,78 млн га осушенных земель в сельскохозяйственном обороте использовалось 3,22 млн га» [11]. Потенциал страны для создания мелиорированных земель оценивается в 10-15 млн га [12]. У России есть существенное преимущество – сельское хозяйство не подверглось массированному воздействию пестицидов, удобрений и ГМО. Значительный рост численности населения, по прогнозам ФАО ООН к 2050 году население планеты должно возрасти до 9,7 млрд чел, потребует привлечения новых природных ресурсов (земельных) [13]. Доля РФ в общем мировом производстве сельскохозяйственной продукции составляет 1,3%, что несопоставимо с показателями таких развитых стран, как: США, Канада, ЕС. Способствовать присутствию России на мировом рынке может принятая в 2016 году стратегия экспортной экспансии, инициирующая поддержку товаропроизводителей, поставляющих сельхозпродукцию на мировой рынок, расширяющая географию и объемы поставок продукции на экспорт. Инновационный потенциал мелиоративного комплекса способен обеспечить научную и предпринимательскую активность, мобилизацию финансовых, человеческих материальных и информационных ресурсов для усиления присутствия России на мировом продовольственном рынке [5].

**Таблица 1**

Факторы, обеспечивающие развитие инновационного потенциала мелиоративной отрасли

| Фактор                          | Содержание фактора                                                                                                                                   | Весовой коэффициент* |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Финансово-экономический         | Наличие финансовых средств, необходимых для внедрения инноваций в мелиоративном секторе                                                              | 0,36                 |
| Научно-исследовательский        | Наличие научно-исследовательских институтов, патентов, лицензий, ноу-хау; материально техническое обеспечение, проведения НИОКТР                     | 0,10                 |
| Производственно-технологический | Обеспечение, необходимое для инновационного обновления мелиорации (машины, техника, технологии)                                                      | 0,12                 |
| Кадровый                        | Наличие специалистов и ученых, способных произвести, реализовать инновации; наличие действенного механизма мотивации труда                           | 0,44                 |
| Организационно-управленческий   | Наличие оргструктуры, обеспечивающей разработку и реализацию инноваций; налаживающей отношения между субъектами, участвующими в реализации стратегии | 0,23                 |
| Маркетинговый                   | Наличие маркетингового инструментария, необходимого для реализации и продвижения нововведения                                                        | 0,14                 |
| Информационно-методический      | Наличие комплексной автоматизированной системы управления инновационным потенциалом мелиорации                                                       | 0,17                 |

\*Весовой коэффициент устанавливался методом экспертной оценки.

Инновационный потенциал мелиорации можно представить совокупностью потенциалов: научно-техническим, ресурсным, инвестиционным, инфраструктурным, нормативно-правовым, с заданным вектором развития. Основные факторы, определяющие развитие инновационного потенциала мелиоративного комплекса представлены в таблице 1.

В контексте данной статьи под инновационным потенциалом мелиоративного комплекса АПК будет пониматься степень его готовности к выполнению задач мирового уровня. Рынок инновационных идей в мелиорации связан с разработкой проектов разной направленности, с созданием кооперативных связей, со стимулированием инновационной активности [7]. Механизмы, обеспечивающие создание институциональных основ развития инновационных систем в отдельных странах представлены в таблице 2.

В число основных элементов, обеспечивающих развитие АПК, входят: система государственной поддержки, включающая прямые и косвенные методы воздействия на бизнес; предоставление льготных кредитов и грантов; стимулирование спроса на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие. Исследование показывает, что перевод отечественного сельского хозяйства на инновационный путь развития, на орошаемое (осушаемое) земледелие, позволит обеспечить прирост производства всех видов растениеводческой продукции на одну треть. В ходе фундаментальных исследований были разработаны методики и рекомендации, направленные на развитие мелиоративного комплекса АПК, в их числе: водосберегающие режимы орошения сельскохозяйственных культур; использование техники и технологии поверхностного и лиманного орошения; применение автоматизированных

информационных систем управления полями и программированием урожаев; технологии регулирования рек и борьбы с наносами; автоматизации в гидротехнических сооружениях и оросительных системах [8, 9].

В последние годы Правительством РФ были приняты ряд постановлений, направленных на развитие инновационного потенциала сельского хозяйства (3 января 2014 года был утвержден прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 года; 13 декабря 2016 года утверждены «Основные положения Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030 года»; 25 августа 2017 года утверждена «Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг.»), которые легли в основу разработки Стратегии инновационного развития АПК России на период до 2050 годы (далее – Стратегия) [12, 13]. При разработке Стратегии должно учитываться многообразие природных условий и механизмов хозяйствования. Например, Республика Алтай расположена у подножья крупного горного массива. Одним из распространенных видов мелиорации земель является орошение. В весенне-летний период значительная часть сельхозугодий испытывает дефицит влаги, это требует дальнейшего развития мелиорации. В 90-е годы XX века часть мелиоративных сетей, систем обводнения пастбищ были переданы муниципалитетам, крестьянским хозяйствам и ЛПХ. Большая часть земель необходимых для размещения и обслуживания мелиоративных сетей была разделена на паи физическим лицам, часть стала бесхозной, заброшенной.

Выживание человечества зависит от земли, потому что 80% потребляемого продовольствия обеспечивается за счет растительных источников. То есть жизнь и благосостояние людей непосредственно зависят от сельского хозяйства. Леса покрывают 30% земли, обеспечивая выживание миллионов людей и биологических видов. Они являются важным источником воздуха и воды. Леса также позволяют стабилизировать склоны, сокращать негативное последствие наводнений, эрозии почвы и оползней [1, 5].

На городских территориях устройство зеленых зон позволяет максимально абсорбировать воду и минимизировать ливневые стоки. Исследования показывают, что люди, имеющие доступ к парковым и зеленым зонам, меньше страдают от стрессов и нервных расстройств, ожирения, астмы, высокого кровяного давления и повышенного холестерина. Зеленые зоны также улучшают психическое состояние общества, стимулируя людей к социальной активности и взаимодействию.

Основным приоритетом при создании устойчивого природного сообщества должна стать защита и восстановление экосистем суши, содействии рациональному использованию, борьба с опустыниванием, прекращение процесса утраты биоразнообразия. Концепция такого приоритета заключается в достижении баланса между тремя процессами: деградацией, восстановлением и устойчивым управлением землями.

Устойчивое развитие возможно только при условии применения более научно обоснованных и комплексных методов по сравнению с теми, которые используются в настоящее время. Являясь глобальной согласованной целью, они должны применяться в большом масштабе и содействовать мерам, направленным на решение проблем деградации земель во всех наземных экосистемах и ландшафтах.

Для этого необходимо разработать национальные планы управления устойчивым развитием земель, включающие такие основные направления, как реализация политики и методов устойчивого управления землями, чтобы минимизировать деградацию в настоящий период времени и предотвратить ее в будущем, восстановление деградированных и заброшенных продуктивных земель, а также деградированных природных и полуприродных экосистем, которые представляют жизненно важные услуги для людей.

Существует ряд различных методов восстановления, защиты и обеспечения устойчивости земельных ресурсов, т. е. почвы, воды и биологического разнообразия, например: комплексное управление ландшафтами, агротехнологические, экологические и экосистемные методы, устойчивое управление землями [3, 4].

**Таблица 2**

**Институциональные механизмы, обеспечивающие развитие инновационных систем**

| Институциональный механизм                                                                                         | ЕС | США-Канада | Китай | РФ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|-------|----|
| Участие государственных НИИ в коммерческих инновационных компаниях                                                 | +  | -          | -     | +  |
| Создание совместных предприятий научными институтами и бизнес-структурами                                          | +  | +          | +     | +  |
| Стимулирование применения инновационных технологий на уровне МСП                                                   | +  | +          | +     | +  |
| Стимулирование деятельности посредников на рынке инноваций                                                         | +  | +          | +     | +  |
| Развитие технопарков, бизнес-инкубаторов                                                                           | +  | +          | +     | +  |
| Прямое финансирование инновационных организаций (гранты, займы)                                                    | +  | +          | +     | +  |
| Финансовое стимулирование венчурных предприятий в инновационных сферах                                             | +  | +          | +     | -  |
| Стимулирование патентования                                                                                        | +  | +          | -     | -  |
| Дополнительные выплаты работникам при использовании их изобретений                                                 | +  | -          | +     | -  |
| Разрешение сотрудникам государственных НИИ участвовать в коммерческой деятельности по внедрению научных разработок | +  | -          | +     | +  |
| Налоговые льготы инновационным предприятиям                                                                        | +  | +          | +     | +  |
| Информационная и методическая поддержка участников инновационной деятельности                                      | +  | +          | +     | +- |

Но, несмотря на разные названия, каждый из этих методов может применяться практически во всех системах землепользования и климатических условиях, в больших или меньших масштабах.

Каждое решение об использовании земли также касается и использования пресной воды. Считается, что пресной воды на Земле достаточно для 7 млрд людей, однако она распределяется неравномерно и большая ее часть тратится понапрасну, загрязняется и управляется неэффективно.

Учитывая увеличение длительности и интенсивности засух, снижение качества и доступности воды будет продолжаться при сохранении текущих тенденций землепользования. Конкуренция сельского хозяйства за водные ресурсы с другими секторами экономики: промышленностью, энергетикой, городским хозяйством – в условиях нарастания водного дефицита и изменения климата усугубляет ситуацию. Для смягчения этой проблемы необходимо внедрять методы устойчивого землепользования, которые позволят без особых затрат по-

высить эффективность использования воды и ее качество, а также восстановить гидрологические экосистемы [9, 13].

Научно обоснованное и координируемое управление землями и водами позволит найти экономически эффективное и долгосрочное решение проблем, связанных с нехваткой воды, засухами и загрязнением. Хотя план действий по достижению целей устойчивого развития глобален, для его реализации возможно выполнение ряда мер на уровне отдельных территорий, что обеспечит наиболее эффективное управление природными ресурсами и экосистемными услугами, сохранив правильный уклад жизни населения на этих территориях.

Чтобы раскрыть потенциал сбалансированного землепользования, необходимы нацеленные на будущее стратегии, специальные программы и их финансирование, а также сильная политическая воля. Устойчивое управление землями и их восстановление могут дать широкий ряд немедленных экономических выгод.

В настоящее время существует множество экологически безопасных методов ведения сельского хозяйства, которые позволяют насыщать почву органическими веществами, повышают ее способность удерживать влагу в корневой зоне и увеличивают эффективность использования воды.

Не всегда необходимо привлекать крупные инвестиции. Даже небольшие модификации существующих технологий или оборудования, такие как установка недорогих фильтров-улавливателей и капельных линий, или изменения существующих методов, например переход на нулевую обработку почвы, дополнительное орошение, пополнение грунтовых вод и применение альтернативных систем сбора воды, доказали свою способность по обеспечению устойчивого повышения продуктивности.

Самый большой и важный вклад в дело сохранения жизни на земле – это достижение целей нейтрального баланса деградации земель. Инвестиции в достижение нейтрального баланса деградации земель – один из самых эффективных способов выполнения поставленных задач по обеспечению достаточным количеством чистой воды, энергии и устойчивым будущим для благополучия всех обитателей Земли [14].

### Выводы

Исследование более 40 методов, существующих в мире, устойчивого управления землями и водами показало, что почти в 90% случаев применение таких технологий позволяет повысить удержание влаги в почве. Мульчирование с помощью пожнивных остатков, применение зернобобовых культур в качестве покровных растений и совместное выращивание сельскохозяйственных культур в условиях полезащитных лесополос способствуют накоплению в почве органических веществ, сокращают стоки вод и повышают плодородие почвы. Уменьшение стоков, улучшение фильтрации воды и повышение удерживающей способности почвы обеспечивают большую доступность воды. Кроме того, в засушливых регионах методы устойчивого управления землями и водами способствуют сокращению испарения, через которое теряется до 70% дождевой воды.

Планирование и внедрение мер по достижению нейтрального баланса деградации земель на уровне водных бассейнов позволит кардинально изменить методы комплексного управления природными ресурсами и обеспечить устойчивость агроландшафтов к засухам и другим последствиям климатических изменений.

### Библиографический список

1. Медведева Л.Н., Куприянова С.В., Медведев А.В. Программно-целевой подход в управлении АПК: показатели эффективности и реализуемости государственных программ // Материалы международной научно-практической конференции «Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты». Издательство: ООО «АзовПринт», 2017. С. 329-335.

2. Щедрин В.Н. Современное состояние и пути дальнейшего развития мелиорации в России // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Солёное Займище, 22-23 мая 2015 г. С. 340–352.
3. Мелихов В.В. Необходимость и условия создания орошения как стратегической базы устойчивого сельскохозяйственного производства // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 3. С. 73-76.
4. Сучков Д.К. Противоэрозионные насаждения и мероприятия на смытых и размытых почвах // Научно-агрономический журнал. 2020. № 2 (109). С. 56-61.
5. Medvedeva L.N., Melikhov V.V., Novikov A.A., Komarova O.P. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy. Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. 2017. P. 365-382.
6. Колганов А.В., Сухой Н.В., Шкура В.Н., Щедрин В.Н. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в России / под ред. В.Н. Щедрина. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. 222 с.
7. Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030 г.: приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 12 января 2017 г. № 3: по состоянию на 1 августа 2016 г.
8. Angold Ye.V., Zarkov V.A. Spezial features of drip-sprinkler irigazion technology. Water Supplu. 2014. Is. 14-15. P. 841-849.
9. Сучков Д.К., Рулева О.В. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке «Отрадной» // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т. 13. № 1. С. 174-194. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194.
10. Brunamonti S., Jorge T., Oelsner P., Hanumanthu S., Singh B.B., K. Ravi Kumar, Peter T. Balloon-borne measurements of temperature, water vapor, ozone and aerosol backscatter on the southern slopes of the himalayas during StratoClim. Atmospheric Chemistry and Physics. 2018. № 18. P. 21-29. DOI: 10.5194/аср-18-15937-2018.
11. Дубенок Н.Н., Майер А.В. Разработка систем комбинированного орошения для полива сельскохозяйственных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1. С. 9-19.
12. Дубенок Н.Н., Майер А.В. Комбинированная гидромелиоративная система для орошения садовых насаждений // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2. С. 43-51.
13. Рулева О.В., Сучков Д.К. Характеристика полезащитных лесных полос на территории учебно-опытного хозяйства «Горная поляна» // Лесохозяйственная информация. 2020. №3. С. 131-138.
14. Бородычев В.В., Конторович И.И., Лытов М.Н. Научные разработки ВФ ВНИИГиМа // Мелиорация и водное хозяйство. 2014. № 5-6. С. 8-10.