

Н.Н. Дубенок, академик РАН, профессор

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

РФ, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

А.И. Иванов, член-корреспондент РАН

Ю.В. Чесноков, доктор биологических наук

Ю.Г. Янко, кандидат технических наук

Агрофизический научно-исследовательский институт

РФ, 195220, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., 14

E-mail: office@agrophys.ru

УДК 631.6:58

DOI:10.30850/vrsn/2020/6/14-19

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУЧНОГО И КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАЦИИ В НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

Мелиоративный комплекс Нечерноземной зоны России длительное время находится под влиянием совокупности неблагоприятных факторов. Проблемы научного и кадрового обеспечения лимитируют его развитие и создают риски для успешной реализации ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2021–2030 годы». С целью анализа ситуации и поиска правильных решений проведено исследование с использованием метода экспертных оценок, в котором приняли участие специалисты высшей квалификации: 2 академика и 4 члена-корреспондента РАН, 10 докторов и 9 кандидатов наук. Для сохранения и наращивания агроресурсного потенциала в ближайшем десятилетии необходимо достигнуть среднегодовых темпов освоения закустаренной залежи на площади 300–400 тыс. га; капитального ремонта осушительных систем – до 300 тыс. га; реконструкции осушительных систем – до 100 тыс. га; химической мелиорации до 5 млн га. Потребность в квалифицированных кадрах для решения этих задач составит 18–20 тыс. профессиональных рабочих и до 5 тыс. специалистов, в том числе в научно-исследовательской и образовательной сферах до 1,0, в изыскательской и проектной сфере – до 1,5, в строительной и эксплуатационной сферах – до 2,5 тыс. Чтобы решить поставленные задачи, необходимо научное обеспечение инновационного мелиоративного комплекса, обновление которого следует вести на принципах ресурсо- и энергосбережения, природоподобия, информатизации и цифровизации процессов управления.

Ключевые слова: мелиорация, мелиоративный комплекс, земледелие, научное обеспечение, кадровое обеспечение, Нечерноземная зона.

N.N. Dubenok, Academician of RAS, Professor

K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University – MTAA

RF, 127550, g. Moskva, ul. Timiryazevskaya, 49

A.I. Ivanov, Corresponding member of RAS

Yu.V. Chesnokov, Grand PhD in Biological sciences

Yu.G. Yanko, PhD in Engineering sciences

Agrophysical Research Institute

RF, 195220, g. Sankt-Peterburg, Grazhdanskij prospekt, 14

E-mail: office@agrophys.ru

RELEVANT ISSUES OF SCIENTIFIC AND PERSONNEL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF LAND RECLAMATION IN THE NON-BLACK EARTH REGION

The reclamation complex of the Nonchernozem zone of Russia has been under the influence of a combination of unfavourable factors for a long time. The problems of scientific and staff support today limit the development of the complex and create risks for the successful implementation of the Federal Target Program «Development of Land Reclamation». In order to analyze the situation and find the right solutions, a study was carried out using the method of expert assessments. Twenty-four highly qualified specialists took part in it: 2 Academicians of the Russian Academy of Sciences, 4 Corresponding Members of the Russian Academy of Sciences, 10 Doctors of Sciences and 9 Candidates of Sciences. To preserve and build up the agro-resource potential within the framework of the Federal Target Program «Development of Land Reclamation» in the next decade, it is necessary to develop 300–400 thousand hectares of shrubby fallow, to carry out major repairs of drainage systems on an area of up to 300 thousand hectares and their reconstruction on an area of up to 100 thousand hectares, carry out chemical reclamation on an area of up to 5 million hectares on average per year. The need for qualified personnel to solve these problems will amount to 18–20 thousand professional workers and up to 5 thousand specialists, including 1.0 thousand people in research and development, 1.5 thousand people in exploration and design sphere, 2.5 thousand people in the construction and operational sphere. The fundamental importance belongs to the scientific support of the innovative reclamation complex, the renewal of which should be carried out on the principles of resource and energy conservation, nature likeness, informational support and digitalization of management processes.

Key words: amelioration, reclamation complex, farming, scientific support, staff support, Nonchernozem zone.

Наука формирует динамичный базис фундаментальных и прикладных знаний в любой сфере деятельности человека, особенно, в такой сложной как

сельскохозяйственное производство. Известно, что сельское хозяйство представляет собой самую требовательную по многообразию и глубине знаний

сферу деятельности человека. Так, успех земледельца базируется на умелом приложении к условиям производства достижений десятков фундаментальных и прикладных наук. Субъектом же реализации этого многогранного знания служит современный всесторонне образованный профильный специалист. Без него невозможно накопленные знания преобразовать в продовольствие и развить научный потенциал сельского хозяйства. [2] С другой стороны, масштабный научный поиск — главный драйвер формирования кадров высшего квалификационного уровня. Наука и кадры — это два прочно связанных, взаимозависимых звена в цепи, обеспечивающей деятельность сельского хозяйства, имеющего выраженную региональную специфику. В Нечерноземной зоне России она во многом связана с основополагающей ролью мелиорации в обеспечении деятельности регионального земледелия. [3, 4, 11] Именно ей и сегодня принадлежит ведущая роль в системе адаптации земледелия к изменениям климата. [6, 7] Природно-климатические условия Нечерноземья таковы, что мелиоративное освоение и повседневное обслуживание требуется практически каждому гектару сельскохозяйственных угодий, испытывающему влияние избыточной влаги, древесно-кустарниковой растительности, сложной геоморфологии, гидрологии и литологии. Насущные задачи их направленного преобразования стали вполне очевидными уже во второй половине XVIII века для первых, впитавших лучший европейский опыт ученых, агрономов (И.М. Комов, А.Т. Болотов, М.Г. Павлов и др.). И если удаление древесно-кустарниковой растительности и уборка камней составляли саму суть многовековой истории подсеčno-огневого земледелия, то регулирование водного режима с использованием гидротехнических сооружений, специального оборудования и средств в условиях экстенсивного хозяйства шло крайне медленно.

Одной из главных причин этого было отсутствие надлежащего кадрового обеспечения. В 1897 году в Московском сельскохозяйственном институте состоялся первый выпуск агрономов-инженеров. Основной базой подготовки мелиораторов здесь служила кафедра сельскохозяйственного строительства и инженерного искусства, возглавляемая проф. В.В. Подаревым. [18] В 1907 году в Санкт-Петербургском и Донском политехнических институтах были созданы гидротехнический подотдел на инженерно-строительном отделении и инженерно-мелиоративный факультет. [1, 13] Особенно важное значение подготовке «специалистов инженерного искусства» по гидротехнике и мелиорации в это время придавал один из основоположников отечественной мелиоративной науки А.Н. Костяков. [16] В период становления социалистического народного хозяйства в 30-е годы XX века темпы осушительных работ возросли в десять раз и достигли среднегодового ввода осушенных земель, например, в Ленинградской области 20 тыс. га. [1] В 60-е годы в стране реализуется серия инициатив по развитию сельского хозяйства и его мелиоративного комплекса (в частности, Постановление № 465 от 16.06.1966 «О широком развитии мелиорации земель для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых и других сельскохозяйственных культур»).

Значительное внимание уделялось подготовке высококвалифицированных специалистов — инженеров-гидротехников. При их непосредственном участии стали возможными радикальные по масштабам и характеру воздействия на жизнь и деятельность села преобразования, связанные, главным образом, с 15-летним периодом реализации Государственной программы развития Нечерноземной зоны России (1974), базировавшейся на комплексной мелиорации и развитии производственной и социальной базы села.

Основным достижением ее реализации стал безусловный прорыв в социально-экономическом развитии села Нечерноземья, которое заняло подобающее ему значимое место в производстве продовольствия и сырья для легкой промышленности. Мелиоративный фонд региона, насчитывающий десятки тысяч осушительных (около 4 млн га осушаемых земель) и оросительных (около 0,5 млн га орошаемых земель) систем, формировался и поддерживался высоко профессиональным сообществом мелиораторов: ученых, проектировщиков, инженеров-гидротехников, инженеров-строителей, агрономов-мелиораторов и тружеников десятков рабочих профессий. На фоне утраты государственного внимания к его поддержке деградации подверглись практически все сферы состояния и деятельности мелиоративного комплекса. [5, 10, 15] Современное положение таково, что на восстановление работоспособности направлена ведомственная программа МСХ РФ «Развитие мелиоративного комплекса России» и планируется расходование львиной доли средств ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2021—2030 годы». Исходя из особой важности этой проблемы для регионального продовольственного обеспечения и социально-экономического развития села, в 2017 году при Ученом совете Агрофизического института была сформирована проблемная секция мелиорации, объединившая ученых и специалистов-практиков. [15] В ходе реализации своей основной задачи — формирования высокого научно-методического уровня фундаментальных и прикладных исследований по проблемам мелиорации на северо-западе Нечерноземья, был рассмотрен широкий круг вопросов и сформулированы предложения, касающиеся различных аспектов научного и нормативно-правового обеспечения деятельности современного мелиоративного комплекса. [8, 15]

Цель работы — анализ проблемы научного и кадрового обеспечения, лимитирующей его развитие и создающей главный риск для успешной реализации ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2021—2030 годы» (далее «Развитие мелиорации...»).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методической основой исследования служил метод экспертных оценок, базирующийся на авторском анализе данных оценки состояния мелиоративного комплекса и прогнозе потребностей в надлежащем научном и кадровом обеспечении. В его реализации приняли участие специалисты высшей квалификации, в том числе 2 академика

и 4 члена-корреспондента РАН, 10 докторов и 9 кандидатов наук, преимущественно, члены секции мелиорации Ученого совета АФИ. Фактологическую базу составили открытые статистические материалы Росстата, Росреестра, МСХ РФ, а также результаты мониторинговых исследований, выполненных в АФИ, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева и СЗЦППО. [8, 15]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Любое прогнозирование включает всестороннюю и объективную оценку текущего состояния объекта и факторов его развития. Объект мелиоративного комплекса Нечерноземья представляет во многих аспектах утраченное за 30 лет наследие реализации Государственной программы развития Нечерноземной зоны России (1974). К настоящему времени его материальная база представлена 3,60 млн осушаемых и 0,44 млн га – орошаемых земель. Общая длина закрытой дренажной сети – 2,8 млн, открытой – 0,5 млн км. По разным причинам от 43 до 82 % осушительных систем оказались бесхозными. Общая стоимость стоящего на балансовом учете фонда осушительных гидротехнических сооружений в Нечерноземной зоне оценивается в 45 млрд в государственной и 90 млрд руб. в муниципальной и частной собственности. Более 80 % осушительных систем уже вышло за предельные нормативные сроки эксплуатации.

По данным выборочного дистанционного мониторинга, выполненного АФИ в Ленинградской области в 2016–2017 годах, где к началу 90-х годов было осушено 57 % площади сельскохозяйственных угодий, только 5 % закрытых осушительных систем находилось в хорошем техническом состоянии, 13 % – обеспечивали нормативный режим осушения, а более 80 % – нуждались в капитальном ремонте и реконструкции. В целом, эти данные подтверждают и результаты сплошного обследования ФГБУ «Управление «Ленмелиоводхоз» в 2019 году, охватившего 2503 осушительные системы в 17 районах Ленинградской области: 9 % систем находится в хорошем, 46 – в удовлетворительном и 45 % – в неудовлетворительном техническом состоянии. Средняя степень заиливания дрен необслуживаемых осушительных систем составляет от 60 % в благоприятных геоморфологических условиях до 87 % – в неблагоприятных. Полная утрата работоспособности фиксируется у 12...19 % дрен в благоприятных, у 26...58 % – в неблагоприятных геоботанических и геоморфологических условиях. От 63 до 92 % устьев дрен и закрытых коллекторов остро нуждается в ремонте.

Поэтому относительно безопасное краткосрочное переувлажнение может проявляться на 92 % площади сельскохозяйственных угодий региона, а опасное длительное – на 54 %. Вторичное заболачивание, в большинстве случаев вследствие утраты работоспособности осушительных систем, затрагивает уже до 20 % сельхозугодий. [15]

На фоне критически низкого уровня активного использования пашни в Нечерноземье (от 28 до 75 % по отдельным субъектам) сельскохозяйственные земли быстро зарастают естественной древесно-

кустарниковой растительностью. Запас ее надземной биомассы – 132 т/га. [10] Освоение таких земель, как и восстановление мелиоративных систем, уже невозможно без применения специализированных ресурсосберегающих технологий, тем более что потенциал выбросов углекислого газа от минерализации биомассы достигает 25...105 т/га при среднем значении 55 т/га. Половина пахотного фонда региона нуждается в затратных химических мелиоративных мероприятиях по восстановлению утраченного эффективного плодородия, преимущественно, дерново-подзолистых почв путем известкования и применения органических удобрений. [9, 12, 17]

Таким образом, учитывая современное агро-мелиоративное состояние земель, техническое состояние осушительных систем и их негативную динамику в условиях обостряющихся рисков погодноклиматических аномалий их преодоление потребует развертывания мелиоративных работ в масштабах, сопоставимых с 70-80-и годами XX века. Это тем более актуально в связи с необходимостью успешного решения задач новой Доктрины продовольственной безопасности [7] в условиях негативных глобальных климатических изменений. Сохранение и наращивание агроресурсного потенциала в ближайшем десятилетии потребует среднегодовых темпов освоения закустаренной залежи на площади 300...400 тыс. га, капитального ремонта осушительных систем – до 300 тыс. га, реконструкции осушительных систем – до 100 тыс. га; химической мелиорации – до 5 млн га. Отчасти эти задачи признаются проектом «Развитие мелиорации...» Но каким должно быть их научное и кадровое обеспечение?

Научно-производственный и хозяйственно-мелиоративный комплекс Нечерноземья к середине 80-х годов включал специализированные научно-исследовательские и проектно-технологические институты, испытательные лаборатории, научно-производственные объединения, передвижные механизированные колонны в каждом административном районе с колоссальными материально-техническими и кадровыми ресурсами. В то время ответственным за научное обеспечение мелиорации в зоне осушения был созданный в 1935 году Северный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации (СевНИИГиМ), находящийся в ведении Министерства мелиорации и водного хозяйства РСФСР. В структуру института входили: опытно-конструкторское бюро с механическими мастерскими (штатный состав 330 чел., в том числе 90 инженеров-конструкторов, 28 инженеров-испытателей, 18 химиков-аналитиков, 115 человек рабочих специальностей и обслуживающего персонала); опытное проектно-технологическое бюро внедрения (штатный состав 114 чел. с 89 научными сотрудниками и инженерами-исследователями); географическая сеть отделов и опытных станций: Архангельская, Калининская, Новгородская и Вологодская опытно-мелиоративные станции, Калининградский, Казанский и Уральский отделы, Ленинградское, Брянское и Олонекское ОПХ (общий штатный состав 1245 чел., 410 научных сотрудников); вычислительный центр (82 чел.). И это при том, что до начала Програм-

мы освоения Нечерноземья (к началу 70-х годов) в институте было вдвое меньше общего штатного состава и почти втрое научных сотрудников. Под функциональной ответственностью института находились вопросы научного, нормативно-технического, технического и технологического обеспечения мелиоративного комплекса Нечерноземной зоны.

Многие фундаментальные и фундаментально-прикладные аспекты мелиорации оставались в зоне внимания институтов ВАСХНИЛ, таких как ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, АФИ, ВНИИМЗ, Почвенный институт им. В.В. Докучаева, специализированных отделов областных НИИСХ. По экспертным оценкам общее количество исследователей, занятых мелиоративной проблематикой Нечерноземья, в середине 80-х годов составляла не менее 1200 чел. Аналогичные по характеру, но меньшие по масштабу исследовательские задачи решали специализированные или объединенные с общим земледелием кафедры сельскохозяйственных вузов и университетов с общей численностью научно-педагогических кадров до 750 чел.

Проектирование новых мелиоративных систем и реконструкция возлагались на географически развернутый широкой филиальной сетью проектный институт «Ленгипроводхоз» – 2600 чел. (более 80 % профильных специалистов).

Строительство и обслуживание мелиоративных систем обеспечивали областные и районные управления мелиорации и водного хозяйства посредством широкой сети мелиоративных ПМК, специализированных заводов, ремонтных мастерских и других предприятий.

В состав организованного в 1987 году производственно-научного объединения «Ленмелиорация» вошли комбинат «Меликон», Всеволожский ремонтно-механический завод, управление «Севзапводавтоматика», управление производственно-технической комплектации (УПТК), автобаза, 26 специализированных передвижных механизированных колонн (ПМК) и Опытно-конструкторское бюро «Мелиорация». Следует учесть, что каждое сельскохозяйственное предприятие, использовавшее мелиорированные земли, имело собственные эксплуатационные подразделения, оснащенные специализированной техникой во главе которого был обученный специалист – агроном-мелиоратор. С учетом удельной нагрузки практических специалистов их общая численность в Нечерноземье к этому времени составляла около 15 тыс. чел. при общем штатном составе мелиоративного комплекса до 500 тыс. чел.

Последствия разрушения некогда единого специализированного народно-хозяйственного комплекса приняли огромные масштабы. В части научного обеспечения расформирована серия НИИ и опытных станций, такие как СевНИИГиМ закрыты, акционированы и, частично, перепрофилированы проектно-технологические НИИ системы ГИПРОВОДХОЗ, реструктурированы государственные предприятия системы МЕЛИОВОДХОЗ. Современный штат Управления «Ленмелиоводхоз», отвечающего за содержание федеральной мелиоративной собственности в Ленинградской области – всего 38 чел.,

в том числе 10 специалистов (средний возраст старше 60 лет). Аналогичная участь после акционирования постигла и большую часть ПМК, численность и штатный состав которых сократились более чем в 10 раз. Последствия этого наиболее остро ощутили регионы, готовые сегодня вкладывать колоссальные средства в реализацию ФЦП «Развитие мелиорации...» Как выяснилось, наличие самих финансовых средств при отсутствии соответствующего развитого технологического комплекса, обеспеченного квалифицированными кадрами от рабочего до управляющего уровней, не гарантирует их эффективного освоения.

Кадровый голод усугубляется повсеместным закрытием специализированных мелиоративных кафедр и профильного направления в университетах и региональных вузах. Общая численность инженеров-гидротехников (менее 50 специалистов в год), подготавливаемых в Нечерноземном регионе, где сконцентрировано до 70 % ресурсов высшей школы страны, не способна решить проблему даже десятой доли потребности в таких специалистах. Бакалавров по направлению 35.03.11 – гидромелиорация в совокупности по трем профилям (гидромелиорация, строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем и гидротехнические сооружения на гидромелиоративных системах) в стране выпускают всего 6 институтов. Из них только два (РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, Брянский ГИТУ) находятся в Нечерноземной зоне. По направлению 20.03.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель работают 11 вузов и только 2 – в Нечерноземье. Особенно критичная ситуация на северо-западе Нечерноземья, где осушается 1,8 млн га сельскохозяйственных земель. Несколько лет назад прекратил подготовку специалистов этого направления старейший вуз с богатейшей гидромелиоративной школой СПбГПУ им. Петра Великого, расформирована специализированная кафедра и не ведется подготовка бакалавров ни в инженерном, ни в агрономическом направлениях. Несмотря на то, что решение вопроса находится в ведении МСХ РФ, из образовательных профилей агрономического направления мелиоративный исключен. В отсутствие формируемого спроса полностью прекращена подготовка профессиональных кадров, как среднего звена, так и рабочих профессий.

Решение же задач разрабатываемой ФЦП «Развитие мелиорации...» в части восстановления работоспособности мелиоративного комплекса, освоения залежных земель, строительства мелиоративных систем нового поколения с использованием новых технологий на основе принципов природоподобия, цифровизации, геоинформатизации требует существенной перестройки в подготовке инженерных и агрономических кадров. Имеющийся педагогический опыт показывает, что объем научной и прикладной информации для подготовки технически грамотного инженера-гидротехника (проектировщика) настолько велик, что передать его достаточно полно в рамках современных учебных планов весьма проблематично. В этой связи акцент вынужденно перенесен на освоение фундаментальных знаний, а обретение прикладных навыков стало самостоятельной задачей будущего

специалиста в процессе практической деятельности, что негативно сказывается на его квалификационном уровне. В целом, избыточная ориентация учебных планов на самостоятельную подготовку при отсутствии выраженного спроса на профессию и низкой мотивации лишь усугубляет негативный эффект, вызванный сокращением учебных планов по специальности.

Исходя из объемов решаемых задач, в ближайшем десятилетии потребность в квалифицированных кадрах составит 18...20 тыс. профессиональных рабочих и до 5 тыс. — специалистов, в том числе в научно-исследовательской и образовательной сферах до 1,0 тыс., изыскательской и проектной — до 1,5 тыс., в строительной и эксплуатационной сфере — до 2,5 тыс. Организационную основу обновляемого мелиоративного комплекса должны составить инновационные проектно-технологические и научно-производственные мелиоративные предприятия (одно-два на область), действующие на принципах частно-государственного партнерства.

По нашему мнению, первоочередная задача МСХ РФ в организации деятельности высшей школы — формирование Государственного заказа на подготовку инженеров-гидротехников по направлению 35.03.11 (гидромелиорация), инженеров-мелиораторов — 20.03.02 (мелиорация, рекультивация и охрана земель) и инженеров-землеустроителей — 21.03.02 (землеустройство и кадастры) с целью кадрового обеспечения обновленных проектно-технологических институтов и высокотехнологичных частно-государственных мелиоративных предприятий. Областные органы управления АПК должны принять участие в формировании регионального заказа на подготовку инженеров-мелиораторов, инженеров-землеустроителей и агрономов-мелиораторов.

Не следует оставаться в стороне и самим вузам, прежде всего, сельскохозяйственного профиля. Необходимо обеспечить условия для возобновления подготовки инженеров-гидротехников по направлениям 35.03.11, 20.03.02, 21.03.02 путем поддержки соответствующих кафедр и подготовки специалистов высшей квалификации. В условиях, когда аспирантура стала одной из ступеней высшего образования, не требующей обязательной защиты диссертационной работы, от вузов и НИУ требуется еще более эффективный поиск потенциальных специалистов в рамках взаимодействия со средней школой.

Успех этих начинаний во многом определяется характером и уровнем научного обеспечения, глубиной и масштабами фундаментально-прикладных исследований как в научно-исследовательских учреждениях, так и в вузах. [14, 19]

С учетом специфики складывающихся природно-климатических, агроэкологических, информационно-технологических и социально-экономических условий в современном Нечерноземье научным обеспечением мелиорации должны заниматься не менее 50 научных групп в составе региональных сельскохозяйственных НИУ и вузов. Обязательное организационное начало — координация и финансирование их деятельности под эгидой МСХ РФ. Определенную лепту в этом вопросе сегодня вносит секция мелиорации ученого совета ФГБНУ АФИ.

На основе ее коллегиальных обсуждений определены наиболее актуальные направления: прогнозирование и управление агроклиматическими рисками; поиск эффективных способов и средств адаптации к погодно-климатическим изменениям и управлению выбросами парниковых газов; методы и средства многомасштабного мониторинга агро-мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий, управления водным стоком на региональном и агроландшафтном уровнях, двойного регулирования водного режима мелиорируемых земель, агро-мелиоративной обработки почв; новые энерго-, ресурс- и природосберегающие технологии культуртехнической мелиорации, системы и мелиоративные средства восстановления почвенного плодородия.

Скоординированные исследовательские программы станут организационной основой для обновления научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в НИУ и ВУЗах, а их результаты — фундаментально-прикладным базисом для развития инновационных проектно-технологических и научно-производственных мелиоративных предприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Арефьев, Н.В. 100 лет школе петербургских мелиораторов / Н.В. Арефьев, М.А. Михалев, Ю.Б. Полетаев. — Спб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. — 21 с.
2. Байбеков, Р.Ф. Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия / Р.Ф. Байбеков. — Земледелие. — 2018. — № 2. — С. 3–6.
3. Гулюк, Г.Г. Развитию Нечерноземья быть / Г.Г. Гулюк // Мелиорация и водное хозяйство. — 2018. — № 4. — С. 2–5.
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2020. — 23 с.
5. Дубенок, Н.Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель в Российской Федерации / Н.Н. Дубенок // Мелиорация и водное хозяйство. — 2017. — № 2. — С. 27–31.
6. Дубенок, Н.Н. Мелиорация земель — основа успешного развития агропромышленного комплекса / Н.Н. Дубенок // Мелиорация и водное хозяйство. — 2013. — № 3. — С. 7–9.
7. Зайдельман, Ф.Р. Деграция мелиорируемых почв России и сопредельных стран в результате антропогенного изменения их водного режима и способы защиты / Ф.Р. Зайдельман // Использование и охрана природных ресурсов в России. — 2014. — № 4 (136). — С. 24–30. — Продолж.: № 5 (137). — С. 25–29.
8. Иванов, А.И. Мелиорация как необходимое средство развития земледелия Нечерноземной зоны России / А.И. Иванов, Ю.Г. Янко // Агрофизика. — 2019. — № 1. — С. 67–78.
9. Иванов, А.И. Мелиорация: проблемы и пути решения / А.И. Иванов, Г.Г. Гулюк, Ю.Г. Янко // Мелиорация и водное хозяйство. — 2020. — № 3. — С. 5–13.
10. Кирейчева, Л.В. Мелиорация земель в России: планы и реальность / Л.В. Кирейчева // Мелиорация и водное хозяйство. — 2013. — № 2. — С. 2–5.
11. Кирейчева, Л.В. Роль мелиорации земель в решении проблемы продовольственной безопасности России / Л.В. Кирейчева, И.Ф. Юрченко // Вестник Россий-

- ской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 2. – С. 13–15.
12. Кирейчева, Л.В. Состояние пахотных земель Нечерноземной зоны Российской Федерации и основные направления повышения плодородия почв / Л.В. Кирейчева, В.А. Шевченко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 2 (374). – С. 12–16.
 13. Козлов, Д.В. Московский государственный университет природообустройства / Д.В. Козлов, И.С. Румянцев, Б.С. Маслов и др. – М. – 2010. – С. 9–19.
 14. Кружилин, И.П. Мелиорация земель – необходимое условие высокого уровня развития сельскохозяйственного производства / И.П. Кружилин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 16–19.
 15. Липски, С.А. Восстановление мелиоративного комплекса – необходимое условие обеспечения продовольственной безопасности / С.А. Липски // Земледелие. – 2014. – № 2. – С. 3–4.
 16. Маслов, Б.С. История мелиорации России / Б.С. Маслов, А.В. Колганов, Г.Г. Гулюк, Е.П. Гусенков. – М. – 2002. – 508 с.
 17. Сычев, В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В.Г. Сычев. – М.: РАН. – 2019. – 325 с.
 18. Усков, И.Б. Основы адаптации земледелия к изменениям климата (справочное издание) / И.Б. Усков, А.О. Усков. – СПб. – 2014. – 383 с.
 19. Щедрин, В.Н. Стратегия научно-технического обеспечения развития мелиорации земель в России на период до 2030 г. / В.Н. Щедрин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 7–11.
 6. Dubenok, N.N. Melioraciya zemel' – osnova uspešnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa / N.N. Dubenok // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2013. – № 3. – С. 7–9.
 7. Zajdel'man, F.R. Degradaciya melioriruemyh pochv Rossii i sopolredel'nyh stran v rezul'tate antropogennogo izmeneniya ih vodnogo rezhima i sposoby zashchity / F.R. Zajdel'man // Ispol'zovanie i ohrana prirodnyh resursov v Rossii. – 2014. – № 4 (136). – С. 24–30. – Prodolzh.: № 5 (137). – С. 25–29.
 8. Ivanov, A.I. Melioraciya kak neobhodimoe sredstvo razvitiya zemledeliya Nechernozemnoj zony Rossii / A.I. Ivanov, Yu.G. Yanko // Agrofizika. – 2019. – № 1. – С. 67–78.
 9. Ivanov, A.I. Melioraciya: problemy i puti resheniya / A.I. Ivanov, G.G. Gulyuk, Yu.G. Yanko // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2020. – № 3. – С. 5–13.
 10. Kirejcheva, L.V. Melioraciya zemel' v Rossii: plany i real'nost' / L.V. Kirejcheva // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2013. – № 2. – С. 2–5.
 11. Kirejcheva, L.V. Rol' melioracii zemel' v reshenii problemy prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii / L.V. Kirejcheva, I.F. Yurchenko // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2015. – № 2. – С. 13–15.
 12. Kirejcheva, L.V. Sostoyanie pahotnyh zemel' Nechernozemnoj zony Rossijskoj federacii i osnovnye napravleniya povysheniya plodorodiya pochv / L.V. Kirejcheva, V.A. Shevchenko // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. – 2020. – № 2 (374). – С. 12–16.
 13. Kozlov, D.V. Moskovskij gosudarstvennyj universitet prirodobustrojstva / D.V. Kozlov, I.S. Rumyanec, B.S. Maslov i dr. – М. – 2010. – С. 9–19.
 14. Kruzhilin, I.P. Melioraciya zemel' – neobhodimoe uslovie vysokogo urovnya razvitiya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva / I.P. Kruzhilin // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2013. – № 1. – С. 16–19.
 15. Lipski, S.A. Vosstanovlenie meliorativnogo kompleksa – neobhodimoe uslovie obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti / S.A. lipski // Zemledelie. – 2014. – № 2. – С. 3–4.
 16. Maslov, B.S. Istoriya melioracii Rossii / B.S. Maslov, A.V. Kolganov, G.G. Gulyuk, E.P. Gusenkov. – М. – 2002. – 508 с.
 17. Sychev, V.G. Sovremennoe sostoyanie plodorodiya pochv i osnovnye aspekty ego regulirovaniya / V.G. Sychev. – М.: РАН. – 2019. – 325 с.
 18. Uskov, I.B. Osnovy adaptacii zemledeliya k izmeneniyam klimata (spravochnoe izdanie) / I.B. Uskov, A.O. Uskov. – S-Pb. – 2014. – 383 с.
 19. Shchedrin, V.N. Strategiya nauchno-tehnicheskogo obespecheniya razvitiya melioracii zemel' v Rossii na period do 2030 g. / V.N. Shchedrin // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2017. – № 4. – С. 7–11.

LIST OF SOURCES

1. Aref'ev, N.V. 100 let shkole peterburgskih melioratorov / N.V. Aref'ev, M.A. Mihalev, YU.B. Poletaev. – Spb.: Izdvo Politekhn. un-ta, 2007. – 21 s.
2. Bajbekov, R.F. Prirodopodobnye tekhnologii osnova stabil'nogo razvitiya zemledeliya / R.F. Bajbekov. – Zemledelie. – 2018. – № 2. – С. 3–6.
3. Gulyuk, G.G. Razvitiyu Nechernozem'ya byt' / G.G. Gulyuk // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2018. – № 4. – С. 2–5.
4. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii. М.: FGBNU Rosinformagrotekh, 2020. – 23 s.
5. Dubenok, N.N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya melioracii zemel' v Rossijskoj federacii / N.N. Dubenok // Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. – 2017. – № 2. – С. 27–31.