МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Обзорная статья

УДК 631.6.001

doi: 10.31774/2712-9357-2021-11-3-140-162

Мелиорация земель как научная дисциплина

Владимир Михайлович Ивонин

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова –
филиал Донского государственного аграрного университета, Новочеркасск,
Российская Федерация, Ivoninfores@yandex.ru

Аннотация. **Цель:** представить мелиорацию земель научной дисциплиной. **Методы:** на основе анализа научных публикаций обоснована классификационная структура и основная идея научной дисциплины. **Результаты.** Уточнен предмет (земли сельскохозяйственные или предназначенные для вовлечения в сельскохозяйственный оборот), объект (иерархическая мелиоративная система) и основной метод исследований (системный подход) научной дисциплины. Ее структура представлена классификацией типов и видов мелиорации земель, а основная идея – организованной диаграммой отношений между методологией, основными научными проблемами (системы мелиорации нового поколения, совершенная мелиоративная система, общая теория мелиоративных систем), управлением системами всех типов мелиорации на базе информационных технологий, созданных с помощью ГИС-технологий, а также совершенствованием мелиоративных систем. Совершенствование проводят с помощью воссозданной сети мелиоративных систем – аналогов, разрабатывая технологии и средства эксплуатации, ремонта, создания и реконструкции гидромелиоративных и агролесомелиоративных систем, а также систем других типов или видов мелиорации и рекультивации земель. После проведения исследований, анализа и проверки полученных данных пополняют и актуализируют нормативную базу, регулиующую вопросы мелиорации земель. Фонд нормативной базы составляют информативные документы по гидромелиорации, агролесомелиорации, агромелиорации, культуртехнической и химической мелиорации сельскохозяйственных земель. **Выводы.** Уточнены объект, предмет и основной метод исследований научной дисциплины «Мелиорация земель». Структуру этой дисциплины представляет классификация основных типов и видов мелиорации. Основная идея дисциплины заключается в иерархии отношений методологии, основных научных проблем, вопросов управления системами мелиорации и их совершенствования.

Ключевые слова: гидромелиорация, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация, агромелиорация, химическая мелиорация, наука

LAND RECLAMATION, RECULTIVATION AND LAND PROTECTION

Review article

Land reclamation as a branch of science

Vladimir M. Ivonin

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute – branch of the Don State
Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation, Ivoninfores@yandex.ru

Abstract. Purpose: to present land reclamation as a branch of science. **Methods:** the classification structure and the main idea of the scientific discipline based on the analysis of scientific publications are substantiated. **Results.** The subject (agricultural land or land in-

tended for involvement in agricultural circulation), the object (hierarchical reclamation system) and the main research method (systematic approach) of the scientific discipline have been specified. Its structure is represented by the classification of types and kinds of land reclamation, and the main idea is an organized diagram of relationships between methodology, main scientific problems (new generation reclamation systems, perfect reclamation systems, general theory of reclamation systems), management of all types of reclamation systems based on information technologies created with the help of GIS technologies, as well as improvement of reclamation systems. Improvement is carried out with the help of a recreated network of reclamation systems – analogues, developing technologies and means of operation, repair, construction and reconstruction of hydro reclamation and agroforestry reclamation systems, as well as systems of other types or kinds of land reclamation and recultivation. After research, analysis and verification of the data obtained, the regulatory basis governing land reclamation is replenished and updated. The fund of the regulatory basis is made up of informative documents on hydro-reclamation, agroforestry reclamation, agro-reclamation, cultural, technical and chemical reclamation of agricultural lands. **Conclusions.** The object, subject and main research method of the scientific branch “Land reclamation” have been specified. The structure of this branch of science is represented by the classification of the main types and kinds of land reclamation. The main idea of the discipline lies in the hierarchy of relations of methodology, basic scientific problems, issues of management of land reclamation systems and their improvement.

Keywords: hydraulic reclamation, agroforestry, cultural and technical reclamation, agricultural reclamation, chemical reclamation, science

Введение. Согласно Федеральному закону «О мелиорации земель» (с изменениями на 8 декабря 2020 г.) [1], мелиорация земель – это их улучшение при проведении гидротехнических, агролесомелиоративных, химических, культуртехнических и других мелиоративных мероприятий.

Развитие мелиорации ведет к устойчивому производству сельскохозяйственной продукции и стабильности агропромышленного комплекса, что лежит в основе стратегии развития мелиорации земель России [2].

На фермах США используют три основных источника воды для внутрихозяйственного орошения: грунтовые воды из колодцев (55 % поливной воды), вода, доставленная в фермерские хозяйства (35 %), и внутрихозяйственные поверхностные воды (10 %) [3].

Основоположником гидромелиоративной науки считается А. Н. Костяков [4], который обосновал параметры гидромелиоративных систем, режим орошения и технику полива, мероприятия по борьбе с засолением орошаемых земель и др.

В настоящее время разработаны теоретические и технологические

положения орошения черноземов (циклического и периодического) с перспективами их использования и учетом мер по снижению деградации факторов среды [5].

Применение «дефицитного орошения», определяемого как подача воды ниже полной потребности сельскохозяйственных культур (эвапотранспирация), является важным инструментом для сокращения использования оросительной воды [6].

В условиях сухостепной зоны юга России предложена система комбинированного орошения (капельный и внутрипочвенный полив в сочетании с мелкодисперсным дождеванием) для создания новых технологий орошения при возделывании сельскохозяйственных (садовых) культур [7].

Водообеспечение гидромелиоративных систем должно быть основано на базе данных, охватывающих гидротехнические сооружения (ГТС) мелиоративного комплекса территории РФ, управление ею требует использования интегрированных автоматизированных систем управления центрального аппарата и территориальных филиалов бассейнов крупнейших рек [8].

В России разрабатывают новые конструкции осушительно-увлажнительных систем, предусматривая мероприятия по комплексному использованию природных ресурсов [9].

В Республике Беларусь заболоченность территории некоторых районов (80 %) стимулирует развитие осушительной мелиорации земель [10].

При мелиорации широко используют понятие биогеохимических барьеров (природных или созданных человеком) для избирательного накопления одних химических элементов и удаления других. Механические барьеры работают как фильтры, физические барьеры используют испарительный и гидрофизический процессы, физико-химические – процессы сорбции и десорбции на границах раздела фаз. Кроме этого, барьеры используют химические процессы (растворение и кристаллизация, связывание, химическое разложение) и биологические (деструкция или избирательное накопление веществ в биоте) [11].

Водные объекты в зоне воздействия гидромелиоративных систем находятся под техногенной нагрузкой, связанной с загрязненными сточными водами (дренажные и сбросные воды орошаемых земель) или истощением водных ресурсов [12].

Современное мелиоративное (эколого-мелиоративное, почвенно-мелиоративное, природно-мелиоративное, ландшафтно-мелиоративное) районирование регионов России построено на пространственной дифференциации территории и выборочности вида мелиораций или их сочетаний [12–15 и др.].

В Крыму при недостатке водных ресурсов гидромелиоративные мероприятия дополняют системами защитных лесных насаждений, агротехническими и химическими мелиорациями, мероприятиями по рекультивации при мониторинге работы скважин, используемых при орошении [16].

Основу агролесомелиоративной науки составили теоретические представления Г. Н. Высоцкого [17] о влиянии леса на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции), которые в настоящее время представлены основами борьбы с засухой, суховеями, эрозией почв и другими факторами деградации земель путем посадки деревьев и кустарников совместно с проведением других мероприятий [18].

Модифицированный сельскохозяйственный ландшафт, формирующийся и функционирующий под влиянием системы лесных насаждений, называют агролесоландшафтом (или лесоаграрным ландшафтом). Воздействие лесных насаждений на окружающую среду способствует восстановлению деградирующих компонентов агроландшафта. Система лесных насаждений является основой адаптации сельскохозяйственного производства и землепользования, сохранения биологического разнообразия территорий и направлена на улучшение социально-экономических условий жизнедеятельности [19].

Моделирование структуры системы лесных полос агроландшафта поз-

волило установить продолжительность периодов ее развития и уточнить ассортимент главных древесных пород по лесомелиоративным районам [20].

Разработано положение о лесоаграрном хорионе (лесохозяйственное урочище и поля его мелиоративного воздействия). Определены источники мелиоративного потенциала лесоаграрного хориона: напряженность вещественно-энергетических проявлений, динамичность полей воздействия, незавершенность циклов биологического круговорота [21].

Опыт освоения аридных территорий России и Казахстана показал, что создание агролесомелиоративных комплексов является необходимым условием формирования ресурсосберегающих фермерских хозяйств, дискретно расположенных на безлесных территориях [22].

В государствах Евросоюза из древесных растений создают живые изгороди на сельскохозяйственных угодьях и простейшие противозрозионные ГТС [23, 24].

Научные основы агротехнических мелиораций заложил В. В. Докучаев [25], обосновав природную зональность, что послужило предпосылкой природно-сельскохозяйственного районирования земельного фонда СССР [26], а также скорректированного агромелиоративного районирования пахотных угодий России, в котором дана интерпретация систем земледелия [27].

Учитывая агромелиоративное районирование, разрабатывают различные способы и технологии агротехнических и химических мелиораций земель в полевых условиях [28, 29].

Для обоснования приемов агротехнических и химических мелиораций используют также исследования в вегетационных сосудах (лизиметрах) [30].

Использованы экологические подходы к восстановлению экосистемного потенциала техногенных ландшафтов и нарушенных земель при сохранности должной санитарно-гигиенической обстановки в регионах [31].

Таким образом, понятие «мелиорация земель», с одной стороны, рас-

считается как технологии коренного улучшения земель при проведении гидротехнических, агролесомелиоративных, агротехнических, химических, культуртехнических и других мелиоративных мероприятий, с другой – как научная дисциплина со своим предметом, объектом и методом исследований. Технологии мелиораций земель в специальной литературе широко освещены, тогда как сущность научной дисциплины раскрыта недостаточно.

Материалы и методы. На основании анализа литературных источников и материалов интернета уточнили предмет, объект и основной метод исследований научной дисциплины. Ее структуру представили в виде классификации основных типов и видов мелиораций земель.

Существует 19 видов мелиорации: лесные и луговые, бактериологические, оросительные, осушительные и обводнительные, воздушные, почвенные и грунтовые и др. [32]. Основными типами мелиорации земель являются: гидромелиорация, агролесомелиорация, химическая и агротехническая мелиорация, культуртехническая мелиорация.

Классификацию основных типов и видов мелиорации использовали для осмысления основной идеи научной дисциплины – организации иерархических отношений между методологией (уровень высокого порядка), научными проблемами и вопросами мелиорации земель (более низкие уровни иерархии).

Результаты и обсуждение. Выделение предмета научной дисциплины – это определенная специфическая сфера познания и знания об избранной ею области объективной реальности. Объект научной дисциплины – это та область объективной реальности, которая осознанно определяется исследователем для познания специфическим для определенной дисциплины научным аппаратом [33].

Исходя из этого в качестве предмета научной дисциплины «Мелиорация земель» определяем земли: сельскохозяйственные или используемые для производства сельскохозяйственной продукции, а также неиспользуе-

мые и малопродуктивные, предназначенные для вовлечения в сельскохозяйственный оборот.

Объектом этой научной дисциплины представили иерархическую систему мелиоративных мероприятий (гидромелиоративных, агролесомелиоративных, химических, агротехнических, культуртехнических и др.), которые отдельно или сочетаясь друг с другом служат средством эколого-экономической и социальной адаптации сельскохозяйственного землепользования к различным уровням иерархии ландшафтной структуры.

Основным методом исследований этой дисциплины является системный подход, который рассматривает объект как целостное множество составляющих элементов (подсистем) в совокупности отношений и связей между ними.

Классификация основных типов и видов мелиорации земель представлена на рисунке 1.

Гидромелиорация обеспечивает без обострения экологической ситуации согласование компонентов природно-антропогенных (аграрных) ландшафтов с техническими элементами, составляющими оросительные, осушительные, противоэрозионные, противооползневые и другие системы (или отдельно расположенные ГТС), обеспечивающие гарантированное производство сельскохозяйственной продукции (даже при стрессовых проявлениях природных процессов), при минимуме отрицательных последствий использования водных и земельных ресурсов.

Агролесомелиорация повышает устойчивость, продуктивность и биоразнообразие агроландшафтов с помощью систем мелиоративных защитных лесных насаждений (противоэрозионных, полезащитных, пастбищезащитных). Эти насаждения в процессе роста адаптируются к факторам окружающей (природной) среды и способствуют расширению адаптивных возможностей сельскохозяйственных культур [34].

Культуртехническая мелиорация улучшает состояние сельскохозяй-

ственных земель за счет раскорчевки пней, расчистки от древесной и иной растительности, камней, кочек и мха, мелиорации солонцов, рыхления, глинования, пескования, землевания, плантажной и первичной обработки почв.

Рисунок 1 – Классификация типов и видов мелиорации земель

Химическая мелиорация (известкование, фосфоритование и гипсование) обеспечивает улучшение химических и физических свойств почв на базе автоматизированного обслуживания.

Агротехническая мелиорация определяет (на основе агромелиоративного районирования) системы воспроизводства плодородия и предотвращения деградации почв, адаптивно-ландшафтные системы земледелия в сочетании с агролесомелиорацией как основу устойчивого развития земледелия [35].

Осмысливая классификационную структуру мелиорации земель (см. рисунок 1), представили организацию этой научной дисциплины (рисунок 2) как отражение иерархических отношений между высшим уровнем (методология научной дисциплины), равноправными уровнями второго порядка (основные научные проблемы, управление мелиоративными системами и совершенствование этих систем) и уровнями соответствующей подчиненности более низких порядков.

Методологию научной дисциплины определяет системный подход [36], а также географический, балансовый, статистический, биологический, гидромеханический, экономический и другие подходы [11].

Основные научные проблемы мелиораций (обоснование систем мелиорации земель нового поколения, учение о совершенной мелиоративной системе и общая теория мелиоративных систем (ОТМС)) – это основное подразделение второго уровня иерархических отношений.

Системы мелиорации земель нового поколения обосновывают по природным зонам России на базе современных информационных технологий.

При этом, например, на платформе ГИС MapInfo формируют региональные базы данных (территориальные почвенные оценочные единицы на основе показателей качества почв и сведений, определяющих необходимость мелиорации земель (эрозия, подтопление, оглеение, засоление и др.)).

Такие базы данных позволяют вводить, хранить и обрабатывать почвенные и географические данные в цифровом виде [37].

Геоинформационная и цифровая модель (мелиорированные земли и мелиоративная система) включает блок информации, который может со-

держат широкий объем сведений, представляя не только природные и технические элементы (природно-антропогенные ландшафтные урочища), но и иерархические мелиоративные системы хозяйства, региона или природной зоны.

Рисунок 2 – Организация научной дисциплины «Мелиорация земель»

Структуру такой иерархической мелиоративной системы составляет согласованное единство географических, биологических, социальных и технических характеристик.

Учение о совершенной мелиоративной системе обосновывает устойчивость, качество, функциональность и согласованность продуктивности мелиорируемых земель, рационального использования природных ресурсов, охрану окружающей (природной) среды и сохранение биоразнообразия.

Создание совершенных гидромелиоративных систем предполагает соблюдение экологических принципов: минимизации мелиоративных нагрузок на агроландшафт при его преобразовании, адаптации мелиоративной системы к компонентам природной среды, многофункциональности, лабильности (подвижности, неустойчивости, изменчивости) и замкнутости круговорота воды и органических веществ. При орошении эти принципы реализуются за счет совершенствования методов и способов полива, сокращения до минимума потерь воды, подготовки и внутрисистемного использования дренажных вод, расширения количества водоисточников, оптимизации режимов орошения и др. При осушении – за счет применения способов специальной водоподготовки и рециклинга дренажного стока, создания искусственных водоприемников и др. [38].

Совершенные агролесомелиоративные системы решают задачи оптимальности параметров (ширина и высота лесных насаждений, расстояния между ними, породный состав, биомасса древесины), соответствующих вещественно-энергетическим и информационным возможностям лесоаграрных урочищ, формирующих ландшафтно-географические поля (мелиоративные зоны) воздействия на ландшафтную сферу. Задаваясь такими параметрами, совершенствуют технологии создания различных видов мелиоративных защитных лесных насаждений, формирующих основу инженерно-биологических систем. При этом достигают компромисса между устойчивостью и продуктивностью лесоаграрного ландшафта, охраной компонентов природной среды и сохранением биоразнообразия.

Совершенные системы агротехнических, химических, культуртехнических и рекультивационных мелиоративных мероприятий создают на базе картографирования с обоснованием соответствующих технологий, дости-

гающих поставленных целей, сохраняя экологические связи агроценозов без негативного воздействия на компоненты окружающей среды.

ОТМС предлагается развивать при соблюдении следующих условий:

- ОТМС не противоречит положениям общей теории систем [39];
- осуществление мелиорации земель не вызывает диссонанса в агро-экосистемах;
- иерархическая мелиоративная система служит средством эколого-экономической и социальной адаптации сельскохозяйственного землепользования к различным уровням иерархии ландшафтной структуры, от фаций до природных зон;
- подсистемы иерархической мелиоративной системы определяются типами (видами) мелиорации земель и (или) их сочетаниями;
- использование в составе мелиоративных подсистем технических элементов допустимо после их биологизации.

Управление мелиоративными системами сопровождается совместной работой федеральных органов власти, водохозяйственных, сельскохозяйственных и лесохозяйственных организаций, региональных администраций и землепользователей при согласовании социально-экономической необходимости в мелиорациях и сохранении природных связей между компонентами окружающей среды.

Инвентаризация мелиорированных агроландшафтов и мелиоративных систем (гидромелиоративных, агролесомелиоративных, агро-мелиоративных и др.) является обязательным условием управления.

Итогом инвентаризации является создание государственного информационного ресурса или реестра мелиорированных земель и мелиоративных систем, который должен включать не только орошаемые и осушаемые сельскохозяйугодья и гидромелиоративные системы, но и другие мелиорированные или рекультивированные агроландшафты с системами агролесомелиорации, агро-мелиорации, культуртехнических и химических мелиораций.

Такой реестр по природным зонам поможет создать иерархическую

ГИС накопления и обработки данных для информационной поддержки принятия решений по управлению системами мелиорации земель.

Наука управления мелиорированными землями и мелиоративными системами должна опираться на последние достижения агрофизики, информационно-измерительных систем и общей науки об управлении. Это позволит решать задачи оптимизации, обеспечивающие компромиссные решения в области повышения продуктивности агроландшафтов при одновременном сохранении их устойчивости и следовании экологическим ограничениям [40].

Создание системы управления иерархической мелиоративной системой, объединяющей любые типы и виды мелиорации земель, целесообразно на базе информационных технологий, которые бы в продолжение всего периода эксплуатации обеспечивали режим управленческой деятельности при экономном использовании природных ресурсов и должном уровне продуктивности агроценозов, без деградации компонентов окружающей (природной) среды.

Режим управления мелиоративной системой ограничен определенными условиями:

- иерархическая мелиоративная система, включающая подсистемы любых типов и видов мелиорации земель и их сочетаний, учитывает локальные, региональные и зональные особенности природных процессов и хозяйственной деятельности человека;

- параметры составляющих подсистем и элементов мелиоративной системы определяются границами ландшафтных сфер;

- регуляцию параметров подсистем и элементов (гидромелиоративных, агролесомелиоративных, агромелиоративных и др.) обеспечивают творческие возможности человека и ресурсовоспроизводящие способности природы.

Совершенствование мелиоративных систем целесообразно про-

водить на базе существующих или бывших учебно-опытных и опытно-показательных хозяйств аграрных вузов и научно-исследовательских сельскохозяйственных организаций, в которых проводят работы по восстановлению и модернизации опытно-производственных гидромелиоративных систем, а также посадке, реконструкции и (или) возобновлению мелиоративных защитных лесных насаждений, составляющих агролесомелиоративные системы. Такая воссозданная сеть мелиоративных систем – аналогов поможет совершенствованию технологий и средств эксплуатации, ремонта, создания и реконструкции мелиоративных систем, разработке современных способов защитного лесоразведения, мелиорации и рекультивации сельскохозяйственных земель.

Фундаментальные и приоритетные прикладные исследования, научные, научно-производственные и производственные опыты необходимы для эффективного научного обеспечения мелиорации земель. При этом следует учитывать:

- согласованность методологий гидромелиорации, агролесомелиорации, агромелиорации, культуртехнической и химической мелиорации;
- приоритетность разработки природоподобных технологий мелиорации;
- компромисс между социально-экономической значимостью научной разработки, экологической безопасностью и ресурсосбережением;
- необходимость биологизации технических элементов мелиоративных систем и технических средств мелиорации.

Используемая в настоящий момент нормативная база в области мелиорации устарела и не соответствует современным требованиям, что свидетельствует о неактуальности нормативного обеспечения. Поэтому разработка новых и актуализация существующих нормативных документов, регулирующих вопросы мелиорации земель, должна соответствовать следующим требованиям: структура фонда нормативной документации

должна быть по возможности простотой, включать минимальное количество видов документов, каждый документ должен быть максимально исчерпывающим [41].

Заключение. Для научной дисциплины «Мелиорация земель» уточнен предмет, объект и основной метод исследований. Предметом считаем земли: сельскохозяйственные или используемые для производства сельскохозяйственной продукции, а также неиспользуемые и малопродуктивные, предназначенные для вовлечения в сельскохозяйственный оборот. Объектом предлагаем считать иерархическую систему мелиоративных мероприятий (гидромелиоративных, агролесомелиоративных, химических, агротехнических), которые отдельно или сочетаясь друг с другом образуют подсистемы эколого-экономической и социальной адаптации сельскохозяйственного землепользования к различным уровням иерархии ландшафтной структуры. Основным методом исследований этой дисциплины – системный подход.

Представили классификацию основных типов и видов мелиорации земель, они определяются почвенно-климатическими условиями региона и особенностями сельскохозяйственного землепользования.

Основную идею этой научной дисциплины отобразили в виде иерархических отношений между методологией (высший уровень отношений), уровнями второго порядка (основные научные проблемы, управление мелиоративными системами и совершенствование этих систем) и уровнями более низких порядков.

Основные научные проблемы (обоснование систем мелиорации земель нового поколения, учение о совершенной мелиоративной системе и общая теория мелиоративных систем) решают на базе современных ГИС-технологий и цифровых моделей агроландшафтов и мелиоративных систем. При этом соблюдаются экологические принципы минимизации преобразования агроландшафта под мелиоративными нагрузками, гармо-

нии мелиоративной системы с окружающей (природной) средой, замкнутости круговорота воды и органических веществ и др. Кроме этого, развивают общую теорию мелиоративных систем, которая не должна противоречить положениям общей теории систем и должна обосновывать иерархическую мелиоративную систему. Эта система предназначена для эколого-экономической и социальной адаптации сельскохозяйственного землепользования к различным уровням иерархии ландшафтной структуры, от фации до природной зоны.

Необходимым условием управления иерархическими системами является создание (на основе инвентаризации) государственного информационного ресурса или реестра мелиорированных земель и мелиоративных систем, который должен включать не только орошаемые и осушаемые сельхозугодья и гидромелиоративные системы, но и другие мелиорированные агроландшафты и мелиоративные системы.

Режимы управления такими системами и подсистемами различных типов и видов мелиорации и их сочетаний должны учитывать локальные, региональные и зональные особенности природных процессов и хозяйственной деятельности человека. Эти особенности отображаются параметрами составляющих подсистем, регуляция которых обеспечивается творческими возможностями человека и ресурсовоспроизводящими способностями природы.

Совершенствование мелиоративных систем целесообразно проводить на базе существующих или бывших учебно-опытных хозяйств аграрных вузов и опытно-показательных хозяйств научных подразделений сельского хозяйства, в которых проводят работы по восстановлению и модернизации опытно-производственных гидромелиоративных систем, реконструкции, возобновлению и (или) посадке мелиоративных защитных лесных насаждений агролесомелиоративных систем, а также (при необходимости) осуществляют культуртехнические, химические мелиорации сельскохозяйственных земель.

Воссозданная сеть мелиоративных систем – аналогов по природным зонам России поможет проведению фундаментальных и приоритетных прикладных исследований для совершенствования систем любых типов и видов мелиорации земель, а также современных технологий мелиорации земель.

Нормативная база, регулирующая вопросы мелиорации земель, нуждается в пополнении и актуализации. Фонд этой базы составят документы по гидромелиорации, агролесомелиорации, агромелиорации, культуртехнической и химической мелиорации. Каждый из этих документов должен быть максимально информативен.

Список источников

1. Федеральный закон «О мелиорации земель» (с изм. на 8 дек. 2020 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9015302> (дата обращения: 10.03.2021).
2. Куприянова С. В. К вопросу влияния мелиорации земель на устойчивое производство сельскохозяйственной продукции // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2019. № 4(36). С. 135–151. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=630&id=640> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.31774/2222-1816-2019-4-135-151.
3. Stubbs M. Irrigation in U.S. Agriculture: On-Farm Technologies and Best Management Practices [Electronic resource] / Congressional Research Service. Oct. 17, 2016. URL: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44158.pdf> (date of access: 10.03.2021).
4. Костяков А. Н. Основы мелиораций. М.: Госсельхозиздат, 1960. 750 с.
5. Щедрин В. Н., Васильев С. М. Теория и практика альтернативных видов орошения черноземов юга Европейской территории России: монография. Новочеркасск: Лик, 2011. 435 с.
6. Fereres E., Soriano M. A. Deficit irrigation for reducing agricultural water use // Journal of Experimental Botany. 2007, Jan. Vol. 58, iss. 2. P. 147–159. <https://doi.org/10.1093/jxb/erl165>.
7. Дубенок Н. Н., Майер А. В. Комбинированная гидромелиоративная система для орошения садовых насаждений // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1(49). С. 43–51.
8. Волинов М. А., Жезмер В. Б., Сидорова С. А. Методы анализа и обработки данных мониторинга гидротехнических сооружений мелиоративного комплекса // Природообустройство. 2017. № 1. С. 79–87.
9. Кожанов А. Л. Обзор осушительно-увлажнительных систем с максимальным использованием возобновляемых природных ресурсов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2020. № 2(38). С. 105–123. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=660&id=667> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.31774/2222-1816-2020-2-105-123.
10. Желязко В. И., Лагун Т. Д., Лихацевич А. П. Развитие сельскохозяйственной гидромелиорации в Беларуси (образование, наука, практика) // Природообустройство. 2016. № 4. С. 75–79.

11. Голованов А. И. Методология мелиорации // Природообустройство. 2009. Вып. 4. С. 5–16.
12. Дровозова Т. И., Манжина С. А. Экологическая оценка состояния малых водных объектов в зоне влияния гидромелиоративных систем // Экология и водное хозяйство [Электронный ресурс]. 2019. № 3(03). С. 14–26. URL: <http://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=35> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.31774/2658-7890-2019-3-14-26.
13. Нагалецкий Э. Ю. Ландшафтно-мелиоративное районирование Краснодарского края // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 1(6). С. 1371–1374.
14. Шабанов В. В., Маркин В. Н. Районирование территорий по необходимости комплексного мелиоративного регулирования // Природообустройство. 2017. № 2. С. 63–68.
15. Сугаченко А. А., Лопатовская О. Г. Основные принципы и положения составления эколого-мелиоративного районирования почвенного покрова Предбайкалья // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2018. Т. 23. С. 78–86. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.23.78>.
16. Ляшевский В. И., Вердыш М. В. Мелиоративная характеристика орошаемых земель Крыма // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2018. № 3(31). С. 86–99. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=556&id=562> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.31774/2222-1816-2018-3-86-99.
17. Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции). 2-е изд. М. – Л.: Гослесбумиздат, 1950. 104 с.
18. Кулик К. Н. Развитие агролесомелиоративной науки в России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 3(35). С. 12–19.
19. Рулева О. В., Рулев А. С. Ландшафтное планирование лесной мелиорации на орошаемых землях // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2015. № 2(12). С. 74–80. <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.2.9>.
20. Study of forest strip systems agrolandscapes structure [Electronic resource] / V. M. Ivonin, I. V. Voskoboinikova, E. Yu. Matvienko, A. A. Kaklyugina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Pan-Russian Scientific-Technical Conference-Webinar. 2020. Vol. 574. 012034. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/574/1/012034/pdf> (date of access: 10.03.2021). DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012034V.
21. Ивонин В. М. Анализ мелиоративного потенциала лесоаграрного ландшафта // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2019. № 2(34). С. 51–67. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/en/archive?n=587&id=591> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.31774/2222-1816-2019-2-51-67.
22. Сапанов М. К., Сиземская М. Л., Ахмеденов К. М. Этапы освоения и современное использование засушливых земель Северного Прикаспия // Аридные экосистемы. 2015. Т. 21, № 3(64). С. 84–91.
23. Florineth F. Pflanzen statt Beton: Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik. Verlag: Patzer, 2004. 272 s.
24. Hacker E., Johannsen R. Ingenieurbiologie. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 2012. 383 s.
25. Докучаев В. В. К учению о зонах природы // Избранные сочинения. Т. 3. М.: Сельхозгиз, 1949. С. 317–329.
26. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР / под ред. В. В. Егорова, Е. И. Гайдамака, Н. Н. Розова, Д. И. Шашко, В. П. Сотникова. М.: Колос, 1975. 256 с.

27. Данатаров А., Ашыров С. Ч. Агромелиоративные мероприятия для повышения плодородия почв // Современные тенденции технических наук: материалы I Международ. науч. конф., г. Уфа, окт. 2011 г. Уфа: Лето, 2011. С. 62–64.
28. Ефремова С. Ю. Приемы детоксикации химически загрязненных почв // Известия Пензенского государственного педагогического университета имени В. Г. Белинского. Естественные науки. 2012. № 29. С. 379–382.
29. Байбеков Р. Ф., Гулюк Г. Г., Аканова Н. И. Перспективы химической мелиорации кислых почв // Мелиорация и водное хозяйство. 2020. № 6. С. 19–24.
30. Prapagar K., Indraratne S. P., Premanandharajah P. Effect of soil amendments on reclamation of saline-sodic soil // Tropical Agricultural Research. 2012. Vol. 23(2). P. 168–176. DOI: 10.4038/tar.v23i2.4648.
31. Жидков А. Н., Коженков Л. Л. Рекультивация нарушенных земель // Лесохозяйственная информация [Электронный ресурс]. 2019. № 3. С. 134–145. URL: <http://hi.vniilm.ru/index.php/ru/zhidkov-a-n-kozenkov-l-l-rekultivatsii-narushennykh-zemel> (дата обращения: 10.03.2021). DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.11.
32. Трифонова Н. В., Шкура В. Н. Мелиоративный словарь: учеб. пособие. 2-е изд. Ростов н/Д.: Книга, 2010. 704 с.
33. Крейк А. И. Теоретические основы определения предмета и объекта дисциплины // Фундаментальные исследования. 2015. № 2, ч. 25. С. 5686–5688.
34. Ivonin V. M., Voskoboynikova I. V., Matvienko E. Yu. Theoretical concept of adaptive forest land reclamation of agricultural landscapes // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Vol. 9, № 13. P. 95–103.
35. Ивонин В. М. Устойчивое развитие земледелия и лесные мелиорации // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2018. № 1(29). С. 122–141. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=917> (дата обращения: 10.03.2021).
36. Chen D., Stroup W. M. General systems theory: Toward a conceptual framework for science and technology education for all // Journal of Science Education and Technology. 1993, Sept. № 2(3). P. 447–459. DOI: 10.1007/BF00694427.
37. Напрасников А. Т. Геоинформационная и цифровая мелиорация: методический аспект // Успехи современного естествознания. 2018. № 7. С. 209–214.
38. Кирейчева Л. В. Экологические принципы создания совершенных мелиоративных систем // Природообустройство. 2017. № 5. С. 70–75.
39. Von Bertalanffy L. The history and status of general systems theory // The Academy of Management Journal. 1972, Dec. Vol. 15, № 4. P. 407–426.
40. Михайленко И. М. Современные этапы развития теории мелиорации сельскохозяйственных земель // Агрофизика. 2012. № 1(5). С. 10–17.
41. Аспекты формирования нормативной базы мелиоративного комплекса России / В. Н. Щедрин, Г. А. Сенчуков, В. В. Слабунов, А. А. Чураев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2012. № 3(07). С. 1–27. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=580> (дата обращения: 10.03.2021).

References

1. *O melioratsii zemel'* [On land reclamation]. Federal Law of Russian Federation, as amended on December 8, 2020, available: <http://docs.cntd.ru/document/9015302> [accessed 10.03.2021]. (In Russian).
2. Kupriyanova S.V., 2019. [On issue of the land reclamation impact on sustainable agricultural production]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 4(36), pp. 135–151, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=630&id=640> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.31774/2222-1816-2019-4-135-151. (In Russian).

3. Stubbs M., 2016. Irrigation in U.S. Agriculture: On-Farm Technologies and Best Management Practices. Congressional Research Service, Oct. 17, available: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44158.pdf> [accessed 10.03.2021].
4. Kostyakov A.N., 1960. *Osnovy melioratsiy* [Basics of Land Reclamation]. Moscow, Gosselkhozizdat Publ., 750 p. (In Russian).
5. Shchedrin V.N., Vasiliev S.M., 2011. *Teoriya i praktika al'ternativnykh vidov orosheniya chernozemov yuga Evropeyskoy territorii Rossii: monografiya* [Theory and Practice for Alternative Chernozems Irrigation in the South of the European Territory of Russia: monograph]. Novocherkassk, Lik Publ., 435 p. (In Russian).
6. Fereres E., Soriano M.A., 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, Jan., vol. 58, iss. 2, pp. 147-159, <https://doi.org/10.1093/jxb/erl165>.
7. Dubenok N.N., Mayer A.V., 2018. *Kombinirovannaya gidromeliorativnaya sistema dlya orosheniya sadovykh nasazhdeniy* [The combined hydromeliorative system for the irrigation of garden plantings]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bull. of Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education], no. 1(49), pp. 43-51. (In Russian).
8. Volynov M.A., Zhezmer V.B., Sidorova S.A., 2017. *Metody analiza i obrabotki dannykh monitoringa gidrotekhnicheskikh sooruzheniy meliorativnogo kompleksa* [Methods of analysis and processing of monitoring data of hydraulic structures of the reclamation complex]. *Prirodoobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 1, pp. 79-87. (In Russian).
9. Kozhanov A.L., 2020. [Review of drainage-irrigation systems with maximum renewable natural resources use]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 2(38), pp. 105-123, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=660&id=667> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.31774/2222-1816-2020-2-105-123. (In Russian).
10. Zhelyazko V.I., Lagun T.D., Likhatsevich A.P., 2016. *Razvitie sel'skokhozyaystvennoy gidromelioratsii v Belarusi (obrazovanie, nauka, praktika)* [Development of agricultural irrigation and drainage in Belarus (education, science, practice)]. *Prirodoobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 4, pp. 75-79. (In Russian).
11. Golovanov A.I., 2009. *Metodologiya melioratsii* [Methodology of land reclamation]. *Prirodoobustroystvo* [Environmental Engineering], iss. 4, pp. 5-16. (In Russian).
12. Drovovozova T.I., Manzhina S.A., 2019. [Environmental assessment of minor water bodies state in the zone of irrigation and drainage systems influence]. *Ekologiya i vodnoe khozyaystvo*, no. 3(03), pp. 14-26, available: <http://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=35> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.31774/2658-7890-2019-3-14-26. (In Russian).
13. Nagalevsky E.Yu., 2011. *Landshaftno-meliorativnoe rayonirovanie Krasnodarskogo kraya* [Landscape reclamation zoning of Krasnodar Territory]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], vol. 13, no. 1(6), pp. 1371-1374. (In Russian).
14. Shabanov V.V., Markin V.N., 2017. *Rayonirovanie territoriy po neobkhodimosti kompleksnogo meliorativnogo regulirovaniya* [Zoning of territories according for justification of complex reclamation regulation]. *Prirodoobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 2, pp. 63-68. (In Russian).
15. Sugachenko A.A., Lopatovskaya O.G., 2018. *Osnovnye printsipy i polozheniya sostavleniya ekologo-meliorativnogo rayonirovaniya pochvennogo pokrova Predbaykal'ya* [Basic principles and provisions of the composition of ecological-reclamation zoning of soil cover of Cisbaikalia]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya* [Bulletin of Irkutsk State University. Series: Biology. Ecology], vol. 23, pp. 78-86, <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.23.78>. (In Russian).

16. Lyashevsky V.I., Verdysh M.V., 2018. [Reclamation characteristics of irrigated lands in Crimea]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 3(31), pp. 86-99, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=556&id=562> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.31774/2222-1816-2018-3-86-99. (In Russian).

17. Vysotsky G.N., 1950. *Uchenie o vliyaniy lesa na izmenenie sredy ego proizrastaniya i na okruzhayushchee prostranstvo (uchenie o lesnoy pertinentsiy)* [The Doctrine of the Influence of Forest on the Change in the Environment of Its Growth and on the Surrounding Space (the Doctrine of Forest Pertinence)]. 2nd ed., Moscow, Leningrad, Goslesbumizdat Publ., 104 p. (In Russian).

18. Kulik K.N., 2014. *Razvitie agrolesomeliorativnoy nauki v Rossii* [Development of agroforestry science in Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bull. of Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education], no. 3(35), pp. 12-19. (In Russian).

19. Ruleva O.V., Rulev A.S., 2015. *Landshaftnoe planirovanie lesnoy melioratsii na oroshaemykh zemlyakh* [Landscape planning of forest reclamation on irrigated lands]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11. Estestvennye nauki* [Bulletin of Volgograd State University. Series 11. Natural Sciences], no. 2(12), pp. 74-80, <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.2.9>. (In Russian).

20. Ivonin V.M., Voskoboinikova I.V., Matvienko E.Yu., Kaklyugina A.A., 2020. Study of forest strip systems agrolandscapes structure. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Pan-Russian Scientific-Technical Conference-Webinar, vol. 574, 012034, available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/574/1/012034/pdf> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012034V.

21. Ivonin V.M., 2019. [Forest landscape reclamation potential analysis]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 2(34), pp. 51-67, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/en/archive?n=587&id=591> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.31774/2222-1816-2019-2-51-67. (In Russian).

22. Sapanov M.K., Sizemskaya M.L., Akhmedenov K.M., 2015. *Etapy osvoeniya i sovremennoe ispol'zovanie zasushlivykh zemel' Severnogo Prikaspiya* [Reclamation stages and modern use of arid lands in the Northern Caspian]. *Aridnye ekosistemy* [Arid Ecosystems], vol. 21, no. 3(64), pp. 84-91. (In Russian).

23. Florineth F., 2004. *Pflanzen statt Beton: Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik*. Patzer Verlag, 272 p. (In German).

24. Hacker E., Johannsen R., 2012. *Ingenieurbiologie*. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer, 383 p. (In German).

25. Dokuchaev V.V., 1949. *K ucheniyu o zonakh prirody* [To the doctrine of nature zones]. *Izbrannye sochineniya* [Selected Papers], vol. 3, Moscow, Selkhozgiz Publ., pp. 317-329. (In Russian).

26. Egorova V.V., Gaidamak E.I., Rozova N.N., Shashko D.I., Sotnikova V.P., 1975. *Prirodno-sel'skokhozyaystvennoe rayonirovanie zemel'nogo fonda SSSR* [Natural and Agricultural Zoning of Land Fund of the USSR]. Moscow, Kolos Publ., 256 p. (In Russian).

27. Danatarov A., Ashyrov S.Ch., 2011. *Agromeliorativnye meropriyatiya dlya povysheniya plodorodiya pochv* [Reclamation measures to improve soil fertility]. *Sovremennye tendentsii tekhnicheskikh nauk: materialy I Mezhdunar. nauch. konf.* [Modern Trends in Technical Sciences: Proc. of the I International Scientific Conference]. Ufa, Oct. 2011, Summer Publ., pp. 62-64. (In Russian).

28. Efremova S.Yu., 2012. *Priemy detoksikatsii khimicheski zagryaznennykh pochv* [Detoxification receptions of chemically contaminated soils]. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni V. G. Belinskogo. Estestvennye nauki* [Bulle-

tin of Penza State Pedagogical University named after V.G. Belinsky. Natural Sciences], no. 29, pp. 379-382. (In Russian).

29. Baybekov R.F., Gulyuk G.G., Akanova N.I., 2020. *Perspektivy khimicheskoy melioratsii kislykh pochv* [Prospects for chemical reclamation of acidic soils]. *Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo* [Irrigation and Water Management], no. 6, pp. 19-24. (In Russian).

30. Prapagar K., Indraratne S.P., Premanandharajah P., 2012. Effect of soil amendments on reclamation of saline-sodic soil. *Tropical Agricultural Research*, vol. 23(2), pp. 168-176, DOI: 10.4038/tar.v23i2.4648.

31. Zhidkov A.N., Kozhenkov L.L., 2019. *Rekul'tivatsiya narushennykh zemel'* [Recultivation of disturbed lands]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry Information], no. 3, pp. 134-145, available: <http://hi.vniilm.ru/index.php/ru/zhidkov-a-n-kozhenkov-l-l-rekul'tivatsii-narushennykh-zemel> [accessed 10.03.2021], DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.11. (In Russian).

32. Trifonova N.V., Shkura V.N., 2010. *Meliorativnyy slovar': uchebnoe posobie* [Land Reclamation Dictionary: textbook]. 2nd ed., Rostov-on-Don, Kniga Publ., 704 p. (In Russian).

33. Kreik A.I., 2015. *Teoreticheskie osnovy opredeleniya predmeta i ob'ekta distsipliny* [Theoretical foundations for determining subject and object of the discipline]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], no. 2, pt. 25, pp. 5686-5688. (In Russian).

34. Ivonin V.M., Voskoboinikova I.V., Matvienko E.Yu., 2018. Theoretical concept of adaptive forest land reclamation of agricultural landscapes. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 9, no. 13, pp. 95-103.

35. Ivonin V.M., 2018. [Sustainable development of farming and forest reclamation]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 1(29), pp. 122-141, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=917> [accessed 10.03.2021]. (In Russian).

36. Chen D., Stroup W.M., 1993. General systems theory: Toward a conceptual framework for science and technology education for all. *Journal of Science Education and Technology*, Sept., no. 2(3), pp. 447-459, DOI: 10.1007/BF00694427.

37. Naprasnikov A.T., 2018. *Geoinformatsionnaya i tsifrovaya melioratsiya: metodicheskiy aspekt* [Geoinformation-based and digital reclamation: methodical aspect]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Advances in Current Natural Sciences], no. 7, pp. 209-214. (In Russian).

38. Kireicheva L.V., 2017. *Ekologicheskie printsipy sozdaniya sovershennykh meliorativnykh sistem* [Ecological principles of creating advanced reclamation systems]. *Prirodobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 5, pp. 70-75. (In Russian).

39. Von Bertalanffy L., 1972. The history and status of general systems theory. *The Academy of Management Journal*, Dec., vol. 15, no. 4, pp. 407-426.

40. Mikhailenko I.M., 2012. *Sovremennye etapy razvitiya teorii melioratsii sel'skokhozyaystvennykh zemel'* [Modern stages of development of agricultural land reclamation theory]. *Agrofizika* [Agrophysics], no. 1(5), pp. 10-17. (In Russian).

41. Shchedrin V.N., Senchukov G.A., Slabunov V.V., Churaev A.A., 2012. [Aspects of forming the regulatory basis for reclamation complex in Russia]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 3(07), pp. 1-27, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=580> [accessed 10.03.2021]. (In Russian).

Информация об авторе

В. М. Ивонин — профессор кафедры лесоводства и лесных мелиораций, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the author

V. M. Ivonin – Professor of the Chair of Forestry and Forest Melioration, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 08.02.2021; одобрена после рецензирования 29.06.2021; принята к публикации 07.07.2021.

The article was submitted 08.02.2021; approved after reviewing 29.06.2021; accepted for publication 07.07.2021.