

## Вклад Николая Максимовича Костенкова (9.10.1938–15.11.2017) в развитие почвоведения на Дальнем Востоке России

Елена Анатольевна Жарикова<sup>✉</sup>, Ольга Михайловна Голодная

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,  
Владивосток, 690022, Российская Федерация*

<sup>✉</sup> Автор-корреспондент, e-mail: [ejarikova@mail.ru](mailto:ejarikova@mail.ru)

Получена 26 мая 2023 г.; принята к публикации 10 июля 2023 г.

**Аннотация.** Николай Максимович Костенков, признанный специалист в области физико-химии и экологии почв, много лет руководил отделом почвоведения Биолого-почвенного института ДВО РАН (ныне ФНЦ Биоразнообразия). В статье кратко изложена его творческая биография и проанализировано научное наследие. Наиболее значимы для науки и развития дальневосточного региона следующие открытия и достижения Н. М. Костенкова: выявление особенностей протекания окислительно-восстановительных процессов в почвах юга Дальнего Востока, характеристика почвенного покрова и пахотного фонда региона, разработка приемов рекультивации и биоремедиации нарушенных почв, картирование почв региона, разработка принципов учета и охраны земельных ресурсов.

**Ключевые слова:** состав почвенного покрова, окислительно-восстановительные режимы, рекультивация, физико-химические свойства почв, плодородие почв.

## Contribution of Nikolai Maksimovich Kostenkov (9.10.1938–15.11.2017) to soil science development in the Russian Far East

Elena A. Zharikova<sup>✉</sup>, Olga M. Golodnaya

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Biodiversity, Far Eastern  
Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690022, Russian Federation*

<sup>✉</sup> Corresponding author, e-mail: [ejarikova@mail.ru](mailto:ejarikova@mail.ru)

Received 26 May 2023; accepted 10 July 2023

**Abstract.** N. M. Kostenkov, a recognized specialist in the field of physical chemistry and ecology of soils, headed the department of soil science at the Institute of Biology and Soil Science of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (now the Federal Scientific Center of Biodiversity) for many years. The article considers his creative biography and analyzes his scientific works and achievements. N. M. Kostenkov revealed the features of redox processes in the soils of the southern Russian Far East, characterized the soil cover and arable land reserves of the region, developed methods for reclamation and bioremediation of disturbed soils, identified the distribution features and properties of soils, developed principals for recording and protection of land resources.

**Keywords:** composition of soil cover, redox regimes, reclamation, physicochemical properties of soils, soil fertility.

### Введение

Доктор биологических наук, профессор Николай Максимович Костенков, специалист в области почвоведения, экологии и физико-химии почв, учета и охраны земельных ресурсов полвека (полстолетия) своей жизни провел в стенах ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (ранее Биолого-почвенный институт), прошел путь от аспиранта до заведующего отделом Почвоведения (рис. 1). За это время он внёс существенный вклад в почвенную науку не только на региональном, но и всероссийском уровне, продолжая исследования до своего последнего дня (15.11.2017). В данной статье, приуроченной ко дню рождения проф. Н. М. Костенкова, представлен обзор его исследований, основных достижений и их значения для развития почвоведения.

### Путь в науку

Родился Николай Максимович 9 октября 1938 года в с. Вьюково Мглинского (ныне Суражского) района Брянской области. Семья часто меняла место жительства, поскольку ее глава, Костенков Максим Михайлович, был кадровым военным, а мать, Анна Иосифовна – домохозяйкой. С 1940 по 1941 гг. проживал в военном городке под г. Белостоком (Польша) по месту службы отца, с 1941 по 1944 гг. находился на оккупированной немецкими захватчиками территории в г. Бобруйске.

После войны семья переехала в г. Минусинск Красноярского края. В 1953 г. в Корее погиб отец, прошедший всю Великую Отечественную войну. В 1956 г. Николай окончил среднюю школу, но поступить в медицинский институт ему не удалось, и, поработав два года автослесарем, лаборантом, формовщиком-литейщиком, в 1958 г. он стал студентом биолого-почвенного факультета Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева (рис. 1). Ему посчастливилось слушать лекции и общаться с известными исследователями Сибири, учеными-почвоведом Иваном Семеновичем Сметаниным, Степаном Александровичем Коляго, Тамарой Порфирьевной Славниной, Николаем Федоровичем Тюменцевым, Михаилом Гавриловичем Танзыбаевым, Лидией Макаровной Бурлаковой. Производственную практику в 1960–1962 гг. молодой студент проходил на Камчатке в составе экспедиции Почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР под руководством выдающегося почвоведом Ильи Андреевича Соколова, а начальниками маршрутных групп были будущие корифеи почвоведения Виктор Оганесович Таргульян и Валентин Дмитриевич Тонконогов. Это время оставило незабываемые воспоминания о девственной самобытной природе, красочных многослойных разрезах экзотических вулканических почв. Тесное взаимодействие с незаурядными специалистами во многом способствовало формированию у молодого Николая Костенкова научного интереса к почвам. Впоследствии он сам неоднократно организовывал полевые экспедиции в труднодоступных и малоисследованных районах Дальнего Востока – на Камчатке, Сахалине, Курильских островах, в Хабаровском, Приморском краях и в Амурской области.



**Рис. 1.** Н. М. Костенков на полевой практике в Томском государственном университете им. В. В. Куйбышева среди однокурсниц, 1962 г. и в своей лаборатории в ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2016 г.

**Fig. 1.** N. M. Kostenkov in 1962 during graduation field practice in the Tomsk State University among classmates, and in his laboratory in the FSC of Biodiversity Center FEB RAS in 2016.

После завершения учебы в 1963 г. молодые супруги-почвоведы Николай Максимович и Ангелина Флегонтовна переехали во Владивосток. Глава семьи был направлен в Приморскую землеустроительную экспедицию Республиканского государственного проектного института (Росгипрозем). Работа в качестве инженера-почвоведа, а затем и начальника отряда, позволила ему детально познакомиться с различными районами края и особенностями географии местных почв. Это был период научных дискуссий об особенностях почвообразования и классификации почв юга Дальнего Востока. Регулярное общение с такими знатоками края, как Григорий Иванович Иванов, Николай Александрович Крейда, Андрей Терентьевич Терентьев и другими активными участниками обсуждений, укрепили решение Н. М. Костенкова заняться научной деятельностью, которая в то время была весьма востребована в регионе и развивалась не менее интенсивно, чем производительные силы Дальнего Востока и Сибири.

В ноябре 1967 г. Николай Максимович поступил в аспирантуру Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала СО АН СССР (ныне ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) по специальности «мелиорация и орошаемое земледелие» и начал свои первые исследования изменений свойств почв рисовых полей в условиях орошения. Официальным научным руководителем стал выдающийся дальневосточный исследователь Г. И. Иванов, однако и академик ВАСХНИЛ Борис Александрович Неунылов постоянно поддерживал аспиранта ценными советами и консультациями по методике исследований.

### **Исследования и достижения**

Ещё будучи аспирантом Н. М. Костенков организовал стационарные полевые исследования динамики почвенных процессов в Приханковье на стационаре Сантаhezский (ныне Новосельский) и рисовых системах Жемчужная и Ханкайская. Самостоятельно выполнив огромный объем аналитических работ, ему удалось выявить основные особенности почв разной степени переувлажнения (Костенков 1967).

Было доказано, что специфика почвообразовательных процессов в почвах рисовых плантаций Приморского края обусловлена резкой сменой анаэробного периода полного затопления полей в течение вегетационного сезона аэробным периодом интенсивного просушивания их в осенне-весенние месяцы. Поэтому поверхностно-элювиально-глеевый процесс в этих почвах является ведущим. Было установлено, что одинаковая направленность и сходная напряженность почвенных процессов под слоем воды в генетически родственных или разнородных почвах приводят к конвергенции химических и физико-химических свойств. В профиле почв тяжелого гранулометрического состава было отмечено перераспределение элементов с переменной валентностью (железо и марганец), обеднение ими верхней части и обогащение нижней. В легких почвах на песчано-галечниковых отложениях интенсивные процессы миграции железа и марганца способствуют образованию ожелезненных прослоек, при этом иногда восстановленные соединения выносятся за пределы профиля в коллекторно-дренажную сеть, где выпадают в осадок (Костенков, Крейда 1970).

Выяснилось, что процессы поверхностного оглеения влияют на качественный состав гумуса. В условиях восстановительной среды меняется конденсация ароматического ядра гумусовых кислот, образуются высокодисперсные фракции агрессивных фульвокислот, которые частично нейтрализуются полуторными окислами в поверхностном слое. Длительное использование почв под рисосеяние приводит

к обеднению пахотных горизонтов общим гумусом, который накапливается в глубоких слоях глинистых почв (Новосельская система) или даже частично выносятся за пределы метровой толщи в более легких почвах (Жемчужная и Ханкайская системы). Также было установлено, что наиболее благоприятны для рисовых плантаций луговые глеевые почвы, которые в сочетании с лугово-болотными занимают около 70% территории низких плоских равнин Приморья, при этом снижение водопроницаемости почв (при разбухании глин гидрослюдисто-монтмориллонитового состава) в период обводнения препятствует деградации почв (Костенков и др. 1973).

В 1973 г. Н. М. Костенков успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Почвы, используемые под посевы риса в Приморье, и их изменения в условиях орошения» и в следующем году возглавил лабораторию физико-химии почв. С 1974 по 1987 гг. Николай Максимович сосредоточил свои усилия на исследовании окислительно-восстановительных процессов (ОВП) и закономерностей их развития в почвах юга Дальнего Востока. Были проведены экспедиционные, полустационарные полевые и лабораторные фундаментальные исследования на Приханкайской равнине, Уссуро-Сунгачинском массиве, Приуссурийской и Средне-Амурской равнинах, Ино-Бирском массиве и юго-западной части Приморья (Костенков 1974, 1975). Эта научно-исследовательская разработка Н. М. Костенкова (совместно с сотрудниками целевых институтов под руководством Бориса Александровича Неунылова) стала частью межведомственной программы «Рис» (1979–1981 гг.), результаты которой были одобрены экспертной комиссией Госплана СССР.

Особая трудность исследований в данном направлении заключалась в том, что юг региона отличается крайне неравномерным выпадением осадков при большом их количестве – 530–820 мм. Почвам низменностей и низкогорий свойственны преимущественно тяжелый гранулометрический состав и очень низкие коэффициенты фильтрации, заметно различаются и уровни почвенно-грунтовых вод. Эти факторы способствуют разнообразию гидротермических условий и контрастным проявлениям ОВП, что позволило Н. М. Костенкову выделить шесть типов окислительно-восстановительных (ОВ) режимов, каждый из которых приурочен к определенным типам (подтипам) почв и позволяет лучше понимать генезис изученных почв и их классификационное положение: 1) почвы с преобладанием окислительной обстановки по всему профилю почвы, где значения ОВП колеблются от 520 до 740 мВ в верхних горизонтах и от 510 до 680 мВ – в нижних; 2) почвы с контрастным ОВ-режимом в верхней части профиля (200–675 мВ) и окислительным в нижнем (590–670 мВ); 3) почвы с контрастным ОВ-режимом в верхней части профиля (105–700 мВ) и переменным в нижней (375–600 мВ); 4) почвы с резко контрастным ОВ-режимом в верхней части профиля (от –150 до +675 мВ) и преимущественно восстановительным в нижней (от –200 до +475 мВ); 5) почвы с восстановительным режимом по всему профилю (10–415 мВ); 6) почвы с особо контрастным режимом в верхних горизонтах (от –200 до +650 мВ) и контрастным в нижних (300–500 мВ). Значительные различия в интенсивности протекания ОВ-реакций по генетическим горизонтам в период переувлажнения почв способствуют дифференциации профиля за счет диффузии элементов с переменной валентностью (Костенков 1987).

В результате проведенных исследований было показано, что в почвах тяжелого гранулометрического состава в период ливневых осадков возникают устойчивые восстановительные процессы в верхних гумусированных горизонтах, что вызывает резкое возрастание содержания мобильных форм железа. Общее накопление восстановленных продуктов колеблется в зависимости от типа почв в пределах 50–100 мг

на 100 г почвы в гумусовом слое и 18–24 мг – в элювиально-глеевых и иллювиальных (Костенков 1976).

После обработки огромного количества аналитического материала для тяжелых пахотных почв было выделено четыре типа условий почвенной среды: оптимальные, когда сумма восстановленных продуктов меньше 24 мг  $O_2$  ( $E_h = 700\text{--}450$  мВ); близкие к критическим – 25–50 мг  $O_2$  ( $E_h = 450\text{--}250$  мВ); критические – 51–70 мг  $O_2$  ( $E_h = 250\text{--}100$  мВ) и длительно-критические – более 70 мг  $O_2$  ( $E_h$  менее 100 мВ). При этом суммарное содержание восстановленных продуктов в количестве 50 мг  $O_2$  на 100 г почвы является верхним пределом для нормального развития сельскохозяйственных культур. Такие неблагоприятные условия формируются в почвах при влажности 90% от полной влагоемкости и значении  $E_h$  около 400 мВ (Костенков, Толкач 1982).

В условиях полного затопления почвы водой наблюдалась четкая дифференциация профиля по величинам ОВП, обусловленная различным содержанием гумуса, необходимого для жизнедеятельности гетеротрофных микроорганизмов. Эти данные также подтвердили ранее установленные закономерности: минимальные значения ОВП наблюдаются в обогащенных органическим веществом горизонтах, а в минеральных слоях развитие восстановительных процессов затруднено.

Н. М. Костенков установил, что под влиянием восстановительных процессов содержание закисного железа в октаэдрических позициях силикатов может достигать до 40% валового, а в переменных ОВ условиях наблюдается как распад, так и синтез соединений железа. Характерным признаком почв периодического переувлажнения является процесс конкрецииобразования. При избыточном увлажнении ОВ процессы в почве, на поверхности конкреций и внутри них развиваются неоднотипно, между этими зонами всегда наблюдается разность потенциалов 150–250 мВ, что приводит к уплотнению, кристаллизации аморфного скопления вещества в микрizonaх и формированию твердых железо-гумусово-марганцевых образований – конкреций (Костенков, Толкач 1984).

Конкреции, как многокомпонентная функционирующая система, способны накапливать и адсорбировать не только элементы с переменной валентностью, но и другие катионы и анионы, которые оказываются изъятыми из биологического круговорота. Особенно отрицательно это сказывается на фосфатном режиме почв. Было установлено, что переменные условия отрицательно влияют на фосфатный режим почв в двух направлениях: в восстановительных условиях значительная часть фосфатов закрепляется в конкрециях, при смене их окислительными подвижные фосфаты переходят в труднорастворимые формы в почве, что отрицательно сказывается на оптимизации фосфатного режима (совместно с Надеждой Евдокимовной Стрельченко) (Костенков, Стрельченко 1984).

Н. М. Костенков показал, что в условиях юга Дальнего Востока регулировать и поддерживать оптимальный окислительно-восстановительный режим можно только применяя комплекс мероприятий (дренаж, регулирование внутрипочвенного и поверхностного стока воды, агро-мелиоративные приемы мелиорации пахотного слоя). Обнадеживающие результаты были получены и при применении химических мелиорантов: фосфатов, окислов железа, извести и органо-минеральных комплексных соединений (Костенков 1987). Совместно с коллегами он разработал методику и выполнил расчеты загрязнения поверхностных и почвенно-грунтовых вод удобрениями на мелиоративных системах (Аксенова и др. 1985).

Результаты этих блестящих исследований позволили Николаю Максимо-вичу в 1990 г. защитить докторскую диссертацию на тему «Окислительно-

восстановительные режимы в почвах периодического переувлажнения» по специальности «почвоведение» в диссертационном Совете института Почвоведения и агрохимии СО АН СССР (г. Новосибирск).

В 1995 году он был избран членом-корреспондентом РАН, а в 1997 г. получил аттестат профессора по специальности «почвоведение». В дальнейшем под непосредственным руководством Н. М. Костенкова были проведены разнообразные исследования свойств и экологического состояния почв региона (Костенков и др. 1996; Sidorenko et al. 2006; Golodyaev et al. 2009; Kiseleva et al. 2016; Kostenkov, Zharikova 2018). Совместно с Ниной Алексеевной Михайловой был разработан способ спектрофотометрической оценки содержания гумуса в почвах (авторское свидетельство № 1390563).

Вместе с Сергеем Александровичем Шляховым впервые были детально изучены почвы тихоокеанского побережья России (Shlyakhov, Kostenkov 1999, 2000), выполнено исследование буферной способности почв земледельческой территории Приморья и Приамурья (совместно с Еленой Николаевной Толстоконевой и Еленой Анатольевной Жариковой) (Костенков, Толстоконева 2010; Костенков, Жарикова 2011).

Детальное изучение процессов почвообразования на отвалах горных выработок, предпринятое совместно с Владимиром Ивановичем Ознобихиным (рис. 2), позволило разработать критерии оценки и способы рекультивации угольных отвалов (Костенков, Ознобихин 2007; Kostenkov et al. 2013; Zharikova, Kostenkov 2014).

Совместно с Людмилой Николаевной Пуртовой им были проведены исследования энергетики почвообразования в природных и антропогенных ландшафтах (Пуртова, Костенков 2009; Purtova et al. 2017).

Н. М. Костенков являлся руководителем и исполнителем Долговременной программы охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. по блоку «Агропромышленный комплекс» (Костенков и др. 2000). Был ответственным исполнителем Государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения фонда перераспределения в Приморском крае и Государственной кадастровой оценки земель особо охраняемых территорий и объектов Приморского края (Костенков и др. 2007). Он предложил новые подходы



**Рис. 2.** Н. М. Костенков (с В. И. Ознобихиным) на открытии конференции «Современное состояние и рациональное использование почв, лесных и водно-земельных ресурсов Дальнего Востока России», Владивосток, 1997 г. и на конференции «Трансграничное озеро Ханка: причины повышения уровня воды и экологические угрозы», Владивосток, 2016 г.

**Fig. 2.** N. M. Kostenkov (together with Vladimir I. Oznobikhin) at the opening of a soil science conference in Vladivostok, 1997 and at the conference Transboundary Lake Khanka: causes of water level rise and environmental threats in Vladivostok, 2016.

к учету и эколого-экономической оценке земельных ресурсов равнинных и заболоченных территорий ДВ России (рис. 2) (Kostenkov, Oznobikhin 2006; Костенков, Ознобихин 2012).

### Заключение

Николай Максимович был не только маститым учёным, но и прекрасным полевиком, который мог умело организовать как научные изыскания, так и быт в экспедиционных поездках, зачастую в удаленные и заповедные районы. Из экспедиций он неоднократно привозил монолиты для создания экспозиции почвенного музея института. Результаты его исследований позволили создать подробные карты островных почв, представленные в Атласе Курильских островов (Костенков и др. 2009), полностью инвентаризировать почвы заповедных территорий региона и выделить эталонные почвы (Костенков и др. 2000, 2012, 2016; Почвы заповедников... 2012).

За период научной деятельности Н. М. Костенковым опубликовано не менее 285 научных трудов. Он был ответственным редактором более 20 сборников и монографий, главным редактором и составителем отдельных выпусков серии изданий «Библиография почвоведов Дальнего Востока» (1994–2011 гг.). При его руководстве и помощи успешно защищены восемь кандидатских и докторская диссертация Л. Н. Пуртовой.

Профессор Костенков много лет делился своими знаниями и практическими навыками, читая курсы лекций по почвоведению, химии почв и кадастровой оценке земель в Дальневосточном государственном университете и в Приморской сельскохозяйственной академии (Костенкова, Костенков 1992; Костенков и др. 2011). В соавторстве с женой и коллегой, Анжелиной Флегонтовной Костенковой (рис. 3), доцентом кафедры почвоведения Дальневосточного государственного университета, разработал



**Рис. 3.** Н. М. Костенков с женой и коллегой А. Ф. Костенковой, Владивосток, 1980 г.

**Fig. 2.** N. M. Kostenkov together with his wife and colleague Angelina F. Kostenkova, Vladivostok, 1980.

курс лекций по картографированию почв (Костенкова, Костенков 1992). Совместно с Владимиром Ивановичем Ознобихиным неоднократно организовывал и проводил на базе института Всероссийские конференции с полевыми экскурсиями, на которых присутствовал весь цвет отечественного почвоведения и велись жаркие дискуссии. К нему постоянно обращались за научными консультациями не только почвоведы и агрохимики, но и специалисты смежных наук, зарубежные коллеги. Был в научных командировках в США (1994 г.) и Китае (1998, 2006 гг.).

Более 30 лет Н. М. Костенков являлся бессменным председателем Дальневосточного отделения Докучаевского общества почвоведов и членом общего собрания РАН. Был председателем диссертационного совета по защите докторских диссертаций по специальности «почвоведение» (00.03.27) в Биолого-почвенном институте ДВО РАН и членом диссертационного совета по специальностям «физическая география, биогеография, география почв» в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН (25.00.23). За многолетнюю

плодотворную научную деятельность Николай Максимович в 1988 г. награжден медалью «Ветеран Труда» и также являлся ветераном ДВО РАН (с 1994 г.).

Николай Максимович был общительным человеком с отличным чувством юмора, неизменным тамадой на неформальных мероприятиях, долгие годы с удовольствием занимался волейболом, баскетболом, лыжами в составе сборной команды ДВНЦ АН СССР. Хорошую память у коллег оставил о себе профессор Костенков, но, самое главное, – богатое научное наследие почвоведов-дальневосточникам. Его исследования закономерностей развития окислительно-восстановительных процессов в почвах юга Дальнего Востока, географии распространения и особенностей почв – классика регионального почвоведения, а работы по выявлению возможностей и путей рекультивации нарушенных почв актуальны как никогда.

### Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 121031000134-6 «Динамика почвенного и растительного покрова континентальных и островных территорий Восточной Азии в условиях экологической нестабильности».

### Литература (References)

- Аксенова Т. В., Дюкарев В. Н., Костенков Н. М., Ознобихин В. И.** 1985. Расчет загрязнения поверхностных вод удобрениями и пестицидами на мелиоративных системах. Методические рекомендации. – Владивосток. 24 с. (**Aksenova T. V., Dyukarev V. N., Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I.** 1985. Calculation of surface water pollution by fertilizers and pesticides on reclamation systems. Methodological recommendations. Vladivostok, 24 pp. [In Russian].)
- Жарикова Е. А., Костенков Н. М.** 2011. Потенциальная буферная способность почв в отношении калия при проведении агроэкологического мониторинга // *Плодородие*. № 2. С. 48–49 (**Zharikova E. A., Kostenkov N. M.** 2011. Potential buffer capacity of soils with respect to potassium during agro-ecological monitoring. *Plodородие* (2): 48–49. [In Russian].)
- Иванов Г. И., Корляков А. С., Костенков Н. М., Хижняк А. В.** 1973. Земли бассейна оз. Ханка, р. Сунгач, Арсеневки и их хозяйственное использование // *Избыточно-увлажненные почвы Дальнего Востока*. (Труды Приморского сельскохозяйственного института. Т. 18.) – Уссурийск. С. 3–12. (**Ivanov G. I., Korljakov A. S., Kostenkov N. M., Khidjnjak A. V.** 1973. Soils of the Khanka basin, Sungatch and Arsenjevki rivers and their economic utilization. In: [Mellioration of overwatered Far East soils. (Collection of articles of Primorie (Maritim) province agricultural Institute. Vol.18)]. Ussuriisk, pp. 3–12. [In Russian].)
- Костенкова А. Ф., Костенков Н. М.** 1992. Учебное пособие по картографированию почв и их полевым исследованиям. – Владивосток. 50 с. (**Kostenkova A. F., Kostenkov N. M.** 1992. Textbook on soil mapping and their field research. Vladivostok, 50 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М.** 1967. Почвы долины реки Вак и их агропроизводственные особенности // 6-я научная конференция Приморского сельскохозяйственного института. – Уссурийск. С. 32–36. (**Kostenkov N. M.** 1967. Soils of the Vak River valley and their agricultural production features. In: (Proceedings of the 6th scientific conference of the Primorsky Agricultural Institute). Ussuriisk, pp. 32–36. [In Russian].)
- Костенков Н. М.** 1974. Содержание кислорода и сероводорода в водах культурных рисовых ландшафтов юга Дальнего Востока // *Почвоведение*. № 11. С. 51–56. (**Kostenkov N. M.** 1974. Effect of diffuse double layer of ions on the kinetics of Cation. *Pochvovedenie* 11: 51–56. [In Russian].)
- Костенков Н. М.** 1975. Генетические и химические особенности луговых глеевых почв рисовых полей Приморья // *Почвоведение*. № 6. С. 23–31. (**Kostenkov N. M.** 1975. Genetical and chemical characteristics of meadow gley soils of rice fields in Primorye region. *Pochvovedenie* 6: 23–31. [In Russian].)
- Костенков Н. М.** 1976. Химизм и современные процессы в почвах рисовых полей юга Дальнего Востока // *Химия почв рисовых полей*. – М.: Наука. С. 163–175. (**Kostenkov N. M.** 1976. Chemistry and modern processes in soils of rice fields in the south of the Far East. In [Chemistry of soils of rice fields]. М.: Nauka, pp. 163–175. [In Russian].)
- Костенков Н. М.** 1987. Окислительно-восстановительные режимы в почвах периодического переувлажнения (Дальний Восток). – М.: Наука. 192 с. (**Kostenkov N. M.** 1987. Redox regimes in soils of periodic waterlogging (Far East). М.: Nauka, 192 pp. [In Russian].)



- Костенков Н. М., Крейда Н. А.** 1970. Агропроизводственная группировка почв Приморья // Почвенные и агрохимические исследования на Дальнем Востоке. – Владивосток. Вып. 1. С. 35–39. (**Kostenkov N. M., Kreida N. A.** 1970. Agricultural production grouping of soils of Primorye. In: [Soil and agrochemical research on the Far East. Vol.1]. Vladivostok, pp. 35–39. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Краснопеев С. М., Голодная О. М., Жарикова Е. А., Ознобихин В. И.** 2016. Почвы и почвенный покров Сихотэ-Алинского природного государственного биосферного заповедника им. К. Г. Абрамова (с Атласом почв). – Владивосток: Дальнаука. 90 с. (**Kostenkov N. M., Krasnopeev S. M., Golodnaya O. M., Zharikova E. A., Oznobikhin V. I.** 2016. Soils and soil cover of the Sikhote-Alin Natural State Biosphere Reserve named after K. G. Abramov (with the Atlas of Soils). Vladivostok: Dalnauka, 90 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Нестерова О. В., Пуртова Л. Н., Крупская Л. Т., Пилипушка В. Н., Семаль В. А., Старожилов В. Т.** 2011. Почвы ландшафтов Приморья (Рабочая классификация): учебно-методическое пособие. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та. 112 с. (**Kostenkov N. M., Nesterova O. V., Purtova L. N., Krupskaya L. T., Pilipushka V. N., Semal V. A., Starozhilov V. T.** 2011. Soils of landscapes of Primorye (Working classification): teaching aid. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 112 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И.** 2007. Биологическая рекультивация пород угольных отвалов. – Владивосток: Дальнаука. 99 с. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I.** 2007. Biological Remediation of Dump Rocks of Coal Mines. Vladivostok: Dalnauka, 99 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И.** 2012. Анализ состояния почвенного покрова сельскохозяйственной зоны юга Дальнего Востока // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. № 2. С. 33–35. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I.** 2012. Problems and prospects of soil and agrochemical researches in the Russian Far East. *Russian Agricultural Sciences* (2): 33–35. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Голодная О. М.** 2000. Система охраны и Красная книга почв Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. № 4. С. 74–84. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Golodnaya O. M.** 2000. Protection system and Red Data Book for soils of the Far East. *Bulletin of the Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences* 92 (4): 74–84. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Жарикова Е. А., Толстоконева Е. Н., Травин В. А.** 2007. Кадастровая оценка земель Приморского края // Международный сельскохозяйственный журнал. № 3. С. 47–51. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Zharikova E. A., Tolstokoneva E. N., Travin V. A.** 2007. Regular estimate of lands of Primorue territory. *International agricultural journal* (3): 47–51. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Пуртова Л. Н.** 1996. Почвы Среднего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука. 104 с. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Purtova L. N.** 1996. Soils of the Middle Amur region. Vladivostok: Dalnauka, 104 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Шляхов С. А.** 2009. Карты почвенного покрова. Почвенно-географическое районирование // Атлас Курильских островов. – М., Владивосток: ИПЦ «ДИК». С. 260–277. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Shlyakhov S. A.** 2009. Soils. Maps of the soil cover. Soil-geographical zoning. In: [Atlas of the Kuril Islands] М.; Vladivostok: CPI DIK, pp. 260–277. [In Russian].)
- Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации.* 2012. – М.: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа. 476 с. (*Soils Nature Reserves and National parks of the Russian Federation.* 2012. М.: «Infosphere» Foundation – NIA-Priroda, 476 pp. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Стрельченко Н. Е.** 1984. Влияние ОВ условий на подвижность и закрепление фосфатов в почвах временного переувлажнения // Почвоведение. № 2. С. 22–27. (**Kostenkov N. M., Strelchenko N. E.** 1984. Impact of redox conditions on phosphates mobility and fixation in soils with temporal excessive moistening. *Pochvovedenie* (2): 22–27. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Толкач А. М.** 1982. Изменения ОВП при избыточном увлажнении почв // Почвоведение. № 9. С. 43–50. (**Kostenkov N. M., Tolkach A. M.** 1982. Changes of redox potential values in excessively moistened soils. *Pochvovedenie* (9): 43–50. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Толкач А. М.** 1984. Способ отбора и разделения железо-марганцевых конкреций по магнитным фракциям // Почвоведение. № 10. С. 113–115. (**Kostenkov N. M., Tolkach A. M.** Method of choice and separation of manganic-ferruginous concretions using their magnetic properties. *Pochvovedenie* (10): 113–115. [In Russian].)

- Костенков Н. М., Толстоконова Е. Н.** 2010. Влияние регуляторов окислительно-восстановительного состояния на плодородие переувлажненных почв // *Плодородие*. № 5. С. 1–2. (Kostenkov N. M., Tolstokoneva E. N. 2010. Effect of redox regulators on the fertility of waterlogged soils. *Plodorodie* (5): 1–2. [In Russian].)
- Пуртова Л. Н., Костенков Н. М.** 2009. Содержание органического углерода и энергозапасы в почвах природных и агрогенных ландшафтов юга Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука. 113 с. (Purtova L. N., Kostenkov N. M. 2009. Content of organic carbon and energy reserves in soils of natural and agricultural landscapes in the south Far East Russian. Vladivostok: Dalnauka, 124 pp. [In Russian].)
- Golodyaev G. P., Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I.** 2009. Bioremediation of oil-contaminated soils by composting. *Eurasian Soil Science* 42 (8): 926–935. DOI:10.1134/S1064229309080110
- Kiseleva I. V., Purtova L. N., Kostenkov N. M.** 2016. Composition and pools of humus in natural and agrogenic soils of the Kamchatka Peninsula. *Eurasian Soil Science* 49(6): 613–621. <https://doi.org/10.1134/S1064229316040062>
- Kostenkov N. M., Komachkova I. V., Purtova L. N.** 2013. Soils of technogenic landscapes in the Far East: The Luchegorsk and Pavlovsk coal strip mines. *Eurasian Soil Science* 46(11): 1049–1058. <https://doi.org/10.1134/S1064229313110057>
- Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I.** 2006. Soils and soil resources in the southern Far East and their assessment. *Eurasian Soil Science* 39 (5): 461–469. <https://doi.org/10.1134/S1064229306050012>
- Kostenkov N. M., Zharikova E. A.** 2018. Soils of the Southwestern Part of the Pacific Coast of Russia. *Eurasian Soil Science* 51(2): 140–152. <https://doi.org/10.1134/S1064229318020059>
- Purtova L. N., Kostenkov N. M., Shchapova L. N.** 2017. Assessing the humus status and CO<sub>2</sub> production in soils of anthropogenic and agrogenic landscapes in southern regions of the Russian Far East. *Eurasian Soil Science* 50(1): 42–48. <https://doi.org/10.1134/S1064229317010124>
- Shlyakhov S. A., Kostenkov N. M.** 1999. Chemical and Physicochemical Properties of Plain Soils in the Pacific Coast of Russia. *Eurasian Soil Science* 32 (9): 974–983.
- Shlyakhov S. A., Kostenkov N. M.** 2000. Physical Properties of Thalassosols in the Coastal Zone of the Sea of Japan. *Eurasian Soil Science* 33(4): 396–403.
- Sidorenko M. L., Buzoleva L. S., Kostenkov N. M.** 2006. The effect of soil properties on the preservation and reproduction of *Listeria* and *Yersinia*. *Eurasian Soil Science* 39(2): 211–217. <https://doi.org/10.1134/S1064229306020128>
- Zharikova E. A., Kostenkov N. M.** 2014. Physicochemical properties and potassium state of the soils developed on dump rocks of coal mines. *Eurasian Soil Science* 47(1): 26–34. <https://doi.org/10.1134/S1064229314010141>