



УДК 631.413.3:631.474:556.3  
DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.23.78>

## Основные принципы и положения составления эколого-мелиоративного районирования почвенного покрова Предбайкалья

А. А. Сугаченко, О. Г. Лопатовская

*Иркутский государственный университет, Иркутск*  
E-mail: [asugachenko@yandex.ru](mailto:asugachenko@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена изучению эколого-мелиоративного потенциала Предбайкалья. Разработаны принципы, положения и методы выполнения эколого-мелиоративного районирования почвенного покрова, осуществляемого на предпроектной стадии планирования мелиоративных мероприятий на основе анализа климатических, геоморфологических, литологических, гидрогеологических и почвенно-мелиоративных характеристик. Предложена методика построения схематических карт эколого-мелиоративного районирования, с использованием которой выполнена схематическая карта эколого-мелиоративного районирования почвенного покрова Предбайкалья. Система таксономических единиц районирования включает зону, область, район и почвенный эколого-мелиоративный комплекс. В пределах Предбайкалья выделены 4 зоны: I – зона орошения; II – зона орошения, осушения и химических мелиораций; III – зона очагового осушения/орошения и тепловых мелиораций; IV – зона очагового сельскохозяйственного освоения. В качестве эколого-мелиоративных районов предложены: земли, нуждающиеся в осушении; земли, пригодные для выборочного орошения влаголюбивых культур в засушливые периоды вегетации; земли, пригодные для выборочного орошения на фоне комплекса агротехнических и культуртехнических мероприятий с внесением органико-минеральных удобрений; земли, нуждающиеся в орошении; земли, нуждающиеся в химической мелиорации; засоленные земли; земли, не подлежащие сельскохозяйственному освоению. Представлена характеристика эколого-мелиоративных зон Предбайкалья.

**Ключевые слова:** почва, мелиорация, эколого-мелиоративное районирование, Предбайкалье.

**Для цитирования:** 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>

### **Введение**

Проблема эффективного использования почв, увеличения объёмов сельскохозяйственного производства и получения высококачественной продукции является одной из наиболее актуальных задач современного сельского хозяйства России. Её решение возможно при применении мелиоративных мероприятий, основанных на системных знаниях о природных условиях региона [Зайдельман, 2008].

Одним из методов эколого-мелиоративной оценки территории является эколого-мелиоративное районирование (ЭМР), построенное на системном подходе к пространственной дифференциации территории и разрабатывае-

мое на предпроектной стадии мелиоративных мероприятий [Угланов, 1991; Лопатовская, Михайличенко, 2002; Булгаков, Рожков, Карманов, 2014; Урусевская, Алябина, Шоба, 2015]. ЭМР объединяет информацию о специфике почвенного покрова, метод позволяет формулировать рекомендации по рациональному размещению экологически безопасных мелиораций и прогнозы негативных мелиоративных процессов, являясь, таким образом, научной базой рационального использования земельных ресурсов, повышения плодородия почв и сохранения почвенного покрова.

Цель настоящего исследования заключается в разработке ЭМР почвенного покрова Предбайкалья, которое позволяет дифференцированно подходить к назначению экологически безопасных мелиоративных мероприятий и наиболее полно реализовать природный потенциал почв территории.

### *Материалы и методы*

ЭМР проводится с целью выявления потенциального мелиоративного фонда с определением необходимого мелиоративного воздействия и оценкой мелиорируемых земель. В основе разработки районирования лежит комплексная оценка природных факторов (тепло- и влагообеспеченность, литологический состав, естественная дренированность, характер, распространение и глубина залегания уровня грунтовых вод, засоление почв, ландшафтные и мерзлотные особенности, карстовые процессы, почвенный покров и его использование в сельскохозяйственном производстве).

ЭМР почвенного покрова Предбайкалья основано на материалах, предложенных исследователями не только Восточно-Сибирского региона, но и других территорий [Панин, Мелеск, Угланов, 1977; Эколого-мелиоративный потенциал... , 1999; Лопатовская, Михайличенко, 2002; Новикова, Конюшкова, 2008; Сугаченко, Лопатовская, Сороковой, 2012; Урусевская, Алябина, Шоба, 2015].

В основу составления схематической карты ЭМР нами положены следующие принципы: генетический, системный, принцип причинности и экологический [Угланов, 1991; Никифорова, 2008].

*Генетический принцип* при выделении регионов любого ранга означает деление территории на участки, тождественные или близкие по происхождению и условиям развития, на основе анализа комплекса природных условий. *Системный принцип* позволяет рассматривать мелиорируемую толщу как систему взаимосвязанных элементов (почва – породы зоны аэрации – грунтовая вода). *Принцип причинности* предполагает выявление существующих взаимосвязей и закономерностей природных условий для решения мелиоративных задач. *Экологический принцип* заключается в признании приоритета природных условий.

Методы ЭМР: метод комплексного анализа, сравнительно-географический, ландшафтно-геохимический методы, метод наложения карт основных компонентов ландшафтов.

Эколого-мелиоративное районирование осуществляется поэтапно (рис. 1). На первом этапе происходит сбор и систематизация имеющихся материалов, анализ их полноты и качества.

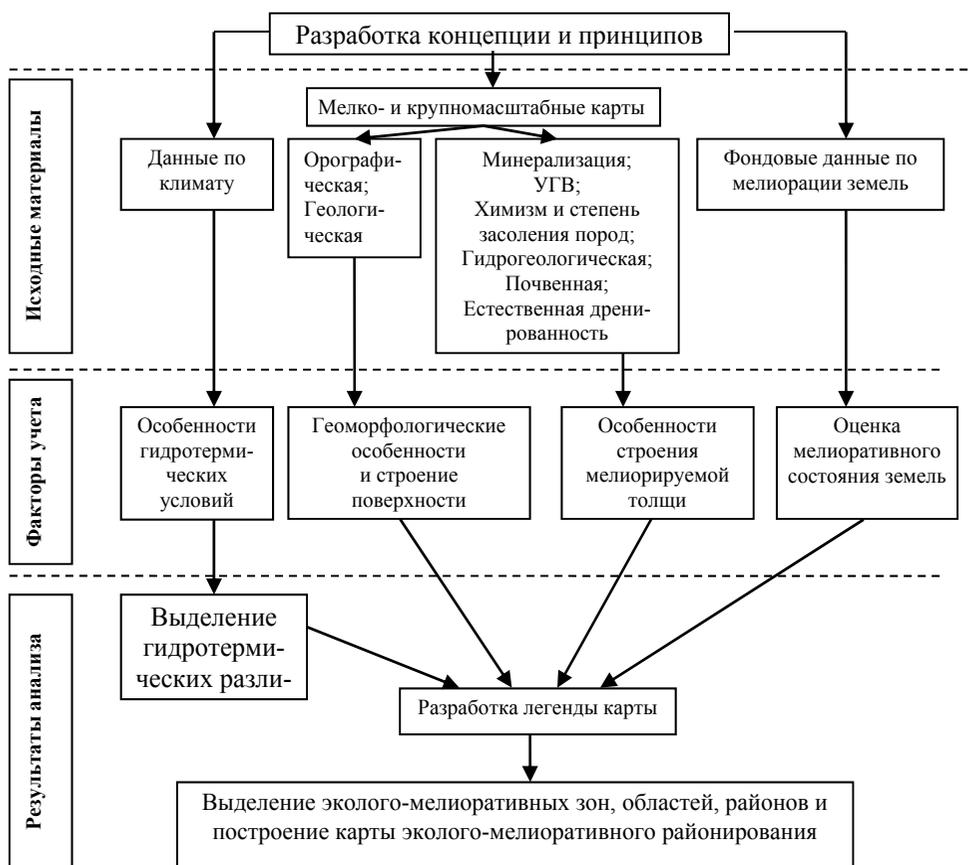


Рис. 1. Блок-схема методики построения ЭМР

На основе факторов учёта выполняется дифференциация территории по природно-мелиоративным условиям с выделением основных таксономических единиц районирования. Система таксономических единиц ЭМР включает зону, область и район. *Эколого-мелиоративная зона* характеризуется определённым соотношением тепла и влаги, которое обуславливает приоритетные направления мелиоративного воздействия, и ведущими направлениями сельскохозяйственного использования. В основе выделения почвенных эколого-мелиоративных зон лежат различия в гидротермических показателях (сумма  $T > 10$  °С, сумма осадков за год, сумма осадков за тёплый период, коэффициент увлажнения, продолжительность безморозного периода). *Эколого-мелиоративная область* – территория, характеризующаяся орографическими структурами, определяющими строение мелиорируемой толщи [Угланов, 1991]. *Эколого-мелиоративный район* соответствует мелиоративной категории и представляет собой целостную территорию, в состав которой входят почвы однотипных ландшафтов, близких между собой по возможности сельскохозяйственного использования и мелиоративного освоения.

При составлении ЭМР Предбайкалья использована ГИС-среда MapInfo Professional v. 8.5. Применение ГИС-технологий повышает объективность результатов, открывает возможности для обновления данных и осуществления мониторинга.

### ***Результаты и обсуждение***

В пределах территории Предбайкалья нами выделены четыре эколого-мелиоративные зоны, а также входящие в их состав области (рис. 2). В качестве эколого-мелиоративных районов предложены: *земли, нуждающиеся в осушении*, – переувлажнённые почвы зоны избыточного увлажнения; *земли, пригодные для выборочного орошения влаголюбивых культур в засушливые периоды вегетации*, – почвы зоны неустойчивого увлажнения с коэффициентом увлажнения выше 0,6; *земли, пригодные для выборочного орошения на фоне комплекса агротехнических и культуртехнических мероприятий с внесением органико-минеральных удобрений*, – почвы зоны неустойчивого и оптимального увлажнения (коэффициент увлажнения 0,8–2,0), обладающие низкими агропроизводственными показателями; *земли, нуждающиеся в орошении*, – почвы, пригодные для орошения зоны постоянного недостаточного увлажнения с коэффициентом увлажнения ниже 0,6; *земли, нуждающиеся в химической мелиорации*, – почвы, требующие улучшения химических и физических свойств; *засолённые земли* – почвы разного генезиса и свойств, объединённые наличием в профиле легкорастворимых солей в количестве, ухудшающем плодородие почв и отрицательно влияющем на рост и развитие большинства растений; *земли, не подлежащие сельскохозяйственному освоению*, – лесные земли, парковые леса, поймы малых рек, горные территории, природоохранные зоны.

В **зоне орошения (I)** распространены локальные лесостепи и горные степи в окружении горно-лесных ландшафтов. Подстилающие породы – отложения архея и протерозоя. Четвертичные отложения песчаного, супесчаного, суглинистого гранулометрического состава. Уровень грунтовых вод (УГВ) 5–10 м. Воды гидрокарбонатного состава, с минерализацией 0,1–1,6 г/л. Естественная дренированность (ЕД) слабая (0,2–1,0). Почвенный покров представлен преимущественно горными каштановыми почвами. В составе зоны выделены следующие районы: *земли, пригодные к орошению*; *земли, нуждающиеся в осушении*; *земли, не подлежащие сельскохозяйственному освоению*. Орошаемые земли целесообразно использовать под культурные сенокосы и пастбища, осушенные – под пашню и сенокосы. Учитывая общее животноводческое направление сельского хозяйства зоны, бедность и маломощность почв, рационально использовать земельные угодья под сеяные травы и как пастбище.

**Зона орошения, осушения и химических мелиораций (II)** характеризуется недостаточным и неустойчивым увлажнением, ограниченной и оптимальной теплообеспеченностью, преобладанием лесостепных ландшафтов в сочетании со степными. *Иркутско-Черемховская равнина (II-1)* характеризуется сглаженным, слабохолмистым рельефом.

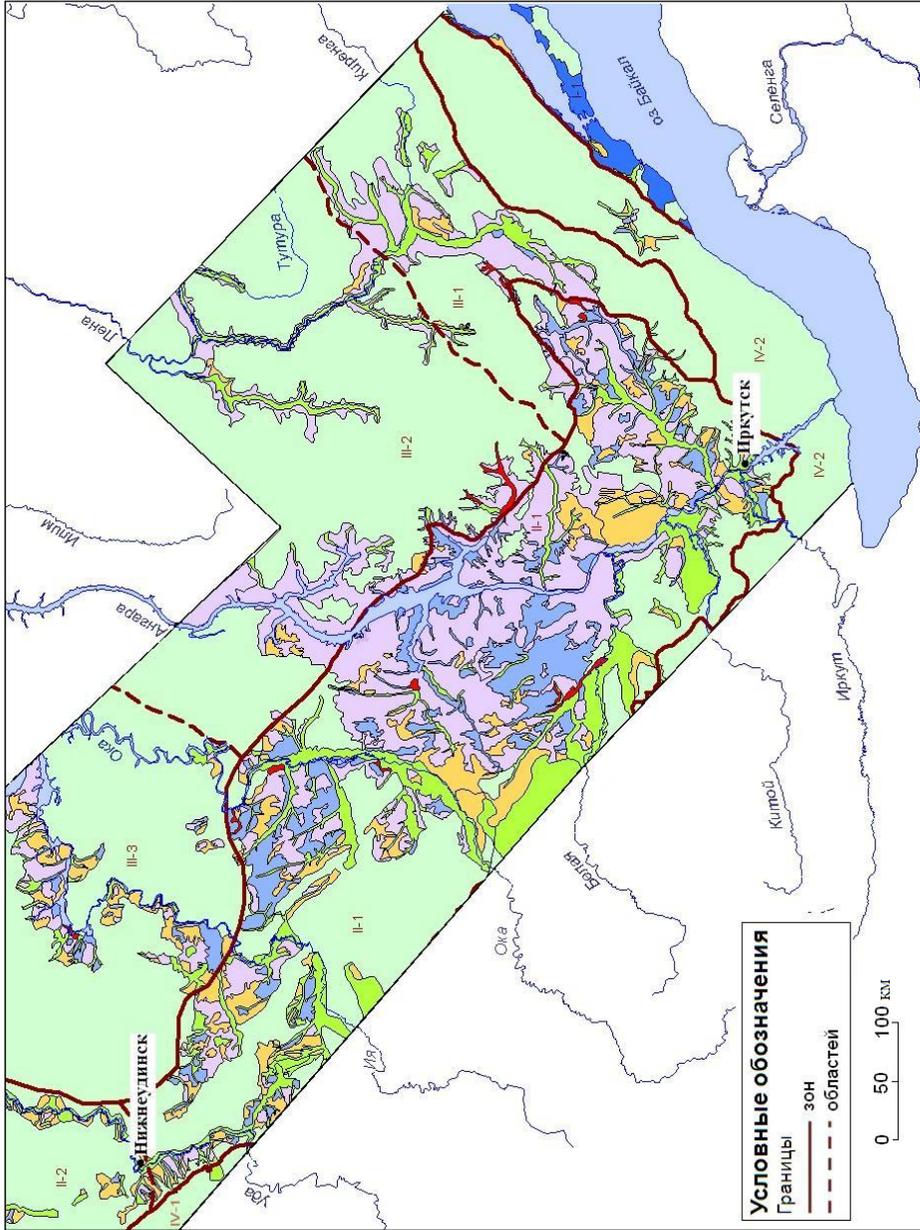


Рис. 2. Схематическая карта эколого-мелиоративного районирования почвенного покрова Предбайкалья

I – зона орошения. Область: I-1 Приольхонье и о. Ольхон; II – зона орошения, осушения и химических мелиораций. Области: II-1 Иркутско-Черемховская равнина; II-2 Канско-Тайшетская равнина; III – зона очагового осушения/орошения и тепловых мелиораций. Области: III-1 Предбайкальская впадина; III-2 Лено-Ангарское плато; III-3 Ангарский кряж; IV – зона очагового сельскохозяйственного освоения. Области: IV-1 Предгорье Восточных Саян; IV-2 Прибайкальская горная система.

Районы:  – земли, нуждающиеся в орошении;  – земли, пригодные для выборочного орошения влаголюбивых культур в засушливые периоды вегетации;  – земли, пригодные для выборочного орошения на фоне комплекса агротехнических и культуртехнических мероприятий с внесением органико-минеральных удобрений;  – земли, нуждающиеся в осушении;  – земли, не подлежащие сельскохозяйственному освоению;  – земли, нуждающиеся в химических мелиорациях;  – засоленные земли

Породы зоны аэрации сложены разнообразными по возрасту (кембрийские, юрские и четвертичные) и литологическому составу (пески, супеси, суглинки, глины) отложениями. УГВ 5–10 м и более, минерализация менее 1,1–3 г/л. Воды преимущественно гидрокарбонатные, хлоридные, гидрокарбонатно-хлоридные, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные. ЕД слабая и средняя (0,1–3,0). В почвенном покрове распространены дерновокарбонатные, темно-серые и серые лесные, чернозёмные, лугово-чернозёмные и болотные почвы. *Канско-Тайшетская равнина (II-2)* представляет собой плоские участки плато с волнистыми междуречьями, слабо расчленённые редкими долинами. В строении мелиорируемой толщи принимают участие породы ордовика и четвертичные отложения. Грунтовые воды залегают на глубине 5–10 м и более. Воды в основном гидрокарбонатного состава, с невысокой минерализацией. Значения ЕД – 2–3, 3–10. На равнине развиваются преимущественно подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые лесные, луговые и болотные почвы. Большая часть земель зоны нуждаются в орошении (тёмно-серые и серые лесные, чернозёмные, дерново-карбонатные почвы). Дополнительно рекомендуется внесение органико-минеральных удобрений, проведение агротехнических и культуртехнических мероприятий. Сложный рельеф, геологическое строение и мерзлотные условия способствуют распространению значительных площадей переувлажнённых земель и болот. На таких территориях основным видом мелиорации является осушение. Нередко мелиоративные мероприятия дополняют друг друга и назначаются в комплексе с различными агротехническими приёмами.

### **Зона очагового осушения/орошения и тепловых мелиораций (III).**

*Предбайкальская впадина (III-1)* характеризуется грядово-ложбинным рельефом. В геологическом строении принимают участие породы кембрийского и четвертичного возраста. УГВ от 5 м и более. Минерализация вод невысокая. Химический состав гидрокарбонатно-кальциевый. Территория преимущественно средне- и хорошо дренированная. Почвы: дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, темно-серые и серые лесные, чернозёмные, луговые, болотные и аллювиальные. *Лено-Ангарское плато (III-2)* характеризуется

значительной расчленённостью долинами рек Ленского и Ангарского бассейнов. Многолетняя мерзлота носит островной, редкоостровной или спорадический характер. Подстилающие отложения различны по возрасту (кембрийские, ордовикские, четвертичные породы). Формирующиеся над ними подземные воды залегают на глубине 5–15 м, различного состава с минерализацией от 0,1 до 1,0 г/л. Преобладают дерново-карбонатные почвы, меньшее развитие получили дерново-подзолистые, тёмно-серые лесные, чернозёмные, болотные и аллювиальные. На большей части плато ЕД средняя (2–3) или хорошая (3–5). *Ангарский кряж (III-3)* представляет собой систему гряд, плато, массивов, сложенных траппами, и понижений, выполненных осадочными породами. Многолетнемерзлые породы встречаются спорадически. Грунтовые воды пресного состава залегают на глубине более 5–10 м. Минерализация до 1 г/л. Показатели ЕД – 1–3. Почвы дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, тёмно-серые и серые лесные, луговые, лугово-болотные и болотные. Природно-мелиоративные условия зоны предполагают применение таких мелиораций, как очаговое осушение и орошение, культуртехнические мероприятия. Формирование многолетне- или сезонно-мерзлых пород обуславливает потребность в тепловых мелиорациях (снегозадержание, фитомелиорации, утеплительные поливы при орошении и др.).

**Зона очагового сельскохозяйственного освоения (IV)** включает предгорье Восточного Саяна и Прибайкальскую горную систему. Сельское хозяйство зоны ориентировано на животноводство, земледелие развито в меньшей степени. Расширение сельхозпроизводства лимитируется орографическими особенностями местности. Основные направления мелиораций – осушение на заболоченных и пойменных почвах и проведение культуртехнических мероприятий.

### **Заключение**

ЭМР, осуществляемое по предложенной схеме на предпроектной стадии планирования мелиоративных мероприятий, существенно способствует разделению территорий по мелиоративным условиям.

Комплексный анализ эколого-мелиоративных условий Предбайкалья при составлении ЭМР позволяет получить информацию для разработки рекомендаций по целесообразности мелиораций, повышению плодородия почв, а также обоснование для разработки системы мероприятий по охране почв. Использование ЭМР даёт возможность избежать отрицательных экологических последствий при проведении мелиоративных мероприятий.

В результате выполнения ЭМР раскрыты новые возможности изучения эколого-мелиоративных условий региона с помощью ГИС-технологий, позволяющих повысить объективность результатов и открывающих возможности для обновления данных и осуществления мониторинга.

### **Список литературы**

Булгаков Д. С., Рожков В. А., Карманов И. И. Почвенно-агротехническое районирование как информационная основа инвентаризации почвенного покрова пахотных земель России // Бюл. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. 2014. № 76. С. 3–32.

Зайдельман Ф. Р. Методы эколого-мелиоративных изысканий и исследований почв. М. : Колос, 2008. 486 с.

Лопатовская О. Г., Михайличенко В. Н. Почвенные эколого-мелиоративные комплексы Черемховского Приангарья. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2002. 94 с.

Никифорова А. А. Принципы и опыт составления «Агроэкологической почвенно-мелиоративной карты Нечерноземной зоны Европейской России» масштаба 1:1 500 000 : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. : Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносов, 2008. 24 с.

Новикова А. Ф., Конюшкова М. В. Почвенно-агроэкологическое районирование Волгоградской области и основные направления комплексных мелиораций // Аридные экосистемы. 2008. Т. 14, № 35–36. С. 34–46.

Панин П. С., Мелеск Х. Х., Угланов И. Н. Почвенно-мелиоративные особенности северо-востока земледельческого пояса Западной Сибири // Проблемы Сибирского почвоведения. Новосибирск, 1977. С. 142–158.

Сугаченко А. А., Лопатовская О. Г., Сороковой А. А. Почва как объект эколого-мелиоративного районирования // Вестн. Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. 2012. № 3. С. 35–40.

Угланов И. Н. Мелиорация почв. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 1991. 126 с.

Урусевская И. С., Алябина И. О., Шоба С. А. Почвенно-географическое районирование как научное направление и основа рационального землепользования // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1020.

Эколого-мелиоративный потенциал почвенного покрова Западной Сибири / Т. Н. Елизарова, В. А. Казанцев, Л. А. Магаева, М. Т. Устинов. Новосибирск : Наука, 1999. 240 с.

## Basic Principles and Provisions of the Composition of Ecological-Meliorative Zoning of a Soil Cover of Cisbaikalia

A. A. Sugachenko, O. G. Lopatovskaya

*Irkutsk State University, Irkutsk*

**Abstract.** The article is devoted to the study of ecological-meliorative potential of Cisbaikalia. The principles, regulations and methods of implementation of ecological-meliorative zoning of the soil cover, carried out at the preliminary stage of planning of reclamation activities are developed. The scheme of constructing a schematic map of ecological-meliorative zoning is proposed. The system of taxonomic units of zoning includes zone, region, district and soil reclamation complex. Within the Cisbaikalia there are 4 zones: I – the irrigation zone. II – zone of irrigation, drainage and chemical reclamation; III – zone of focal drainage / irrigation and thermal melioration; IV – zone of focal agricultural development. As environmental-meliorative areas proposed: land in need of drainage; land suitable for selective irrigation of moisture-loving crops in dry periods of vegetation; land suitable for selective irrigation against the backdrop of a complex of agrotechnical and cultural measures with the introduction of organo-mineral fertilizers; land in need of irrigation; land in need of chemical melioration; saline land; land that is not subject to agricultural development. Main characteristics of the ecological zones of the CIS-Baikal region are presented.

**Keywords:** soil, melioration, improvement of ecological-meliorative zoning, Cisbaikalia.

**For citation:** Sugachenko A.A., Lopatovskaya O.G. Basic Principles and Provisions of the Composition of Ecological-Meliorative Zoning of a Soil Cover of Cisbaikalia. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2018, vol. 23, pp. 78-86. DOI: <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.23.78> (in Russian)

### References

Bulgakov D.S., Rozhkov V.A., Karmanov I.I. Pochvenno-agromeliorativnoe raionirovanie kak informatsionnaya osnova inventarizatsii pochvennogo pokrova pakhotnykh zemel Rossii [Soil-

Reclamation Zoning as an Information-Based Inventory of the Soil Cover of Arable Soils in Russia]. *Dokuchaev Soil Bull.*, 2014, no. № 76, pp. 3-32. (in Russian).

Zaidelman F.R. *Metody ekologo-meliorativnykh izyskaniy i issledovaniy pochv* [Methods of Ecological-Meliorative Research and Study of Soils]. Moscow, Kolos Publ., 2008, 486 p. (in Russian).

Lopatovskaya O.G., Mikhailichenko V.N. *Pochvennye ekologo-meliorativnye komplekсы Cheremkhovskogo Priangar'ya* [Soil Ecological-Meliorative Complexes of the Angara River Area within Tcheremkhovsky District]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2002, 94 p. (in Russian).

Nikiforova A.A. *Printsipy i opyt sostavleniya «Agroekologicheskoi pochvenno-meliorativnoi karty Nechernozemnoi zony Evropeiskoi Rossii» masshtaba 1:1 500 000* [Principles and Experiences of Drawing up "Agroecological Soil-Reclamation Map of non-Chernozem Zone of European Russia", scale 1:1 500 000 : Candidate in Biology dissertation abstract]. Moscow St. Univ. Publ., 2008, 24 p. (in Russian)

Novikova A.F., Konyushkova M.V. *Pochvenno-agroekologicheskoe raionirovanie Volgogradskoi oblasti i osnovnye napravleniya kompleksnykh melioratsii* [Soil and Agroecological Zoning of the Volgograd Region and the Main Directions of Complex Land Reclamation]. *Arid Ecosyst.*, 2008, vol. 14, no. 35–36. pp. 34-46. (in Russian)

Panin P.S., Melesk Kh.Kh., Uglanov I.N. *Pochvenno-meliorativnye osobennosti severovostoka zemledel'cheskogo poyasa Zapadnoi Sibiri* [Soil-Reclamation Characteristics of the North-East Agricultural Zone of Western Siberia]. *Problemy Sibirskogo pochvovedeniya* [Problems of the Siberian Soil Science]. Novosibirsk, 1977, pp. 142-158. (in Russian).

Sugachenko A.A., Lopatovskaya O.G., Sorokovoi A.A. *Pochva kak ob"ekt ekologo-meliorativnogo raionirovaniya* [Soil as an Object of Ecological-Meliorative Zoning]. *Bull. Buryat St. Agricult. Akad.*, 2012, no. 3, pp. 35-40. (in Russian)

Uglanov I.N. *Melioratsiya pochv* [Melioration of Soils]. Irkutsk St. Univ. Publ, 1991. 126 p. (in Russian).

Urusevskaya I.S., Alyabina I.O., Shoba S.A. *Pochvenno-geograficheskoe raionirovanie kak nauchnoe napravlenie i osnova ratsionalnogo zemlepolzovaniya* [Soil-Geographical Zoning as a Scientific Direction and Basis of Rational Land Use]. *Soil science*, 2015, no. 9, pp. 1020. (in Russian)

Elizarova T.N., Kazantsev V.A., Magaeva L.A., Ustinov M.T. *Ekologo-meliorativnyi potential pochvennogo pokrova Zapadnoi Sibiri* [Ecological-Meliorative Potential of the Soil Cover in Western Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1999, 240 p. (in Russian).

*Сугаченко Анна Александровна*  
кандидат биологических наук  
Иркутский государственный университет  
Россия, 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: 8 (3952) 24–18–70  
e-mail: asugachenko@yandex.ru

*Sugachenko Anna Aleksandrovna*  
Candidate of Sciences (Biology)  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,  
Russian Federation  
tel.: 8 (3952) 24–18–70  
e-mail: asugachenko@yandex.ru

*Лопатовская Ольга Геннадьевна*  
кандидат биологических наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
Россия, 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: 8 (3952) 24–18–70  
e-mail: lopatovs@gmail.com

*Lopatovskaya Olga Gennadyevna*  
Candidate of Sciences (Biology),  
Associate Professor  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,  
Russian Federation  
tel.: 8 (3952) 24–18–70  
e-mail: lopatovs@gmail.com

**Дата поступления:** 17.11.2017

**Received:** 17.11.2017