



**ИГОРЬ ПЕТРОВИЧ ДРУЖИНИН**  
**(10.02.1929 – 22.10.2000)**



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
Дальневосточного отделения РАН  
ПРАВИТЕЛЬСТВО ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Всероссийская конференция

**V Дружининские чтения**

**Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях  
глобального изменения климата**

29 сентября – 3 октября 2014 г.  
г. Хабаровск

Сборник докладов

УДК 577.4+662.81+502.55

Всероссийская конференция «**Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата**», 29 сентября-3 октября 2014 г., Хабаровск: сб. докладов [Электронный ресурс] – Хабаровск, ИВЭП ДВО РАН, 2014. – 408 с.; объём 29,2 Мб; USB-флеш-накопитель  
ISBN 978-5-7442-1588-0

В сборнике изложены результаты исследований водных и экологических проблем в условиях глобального изменения климата; геоэкологических проблем преобразования наземных экосистем. Особая роль отведена анализу причин, особенностей формирования и последствий катастрофического наводнения 2013 года на реке Амур.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов, интересующихся экологическими проблемами, включая ученых, преподавателей, студентов, руководителей и членов общественных объединений, политиков.

*Ключевые слова:* водные и экологические проблемы, катастрофическое наводнение, река Амур, преобразование наземных экосистем.

Редакционная коллегия: член-корр. РАН Б.А. Воронов (ответственный редактор)  
Члены редколлегии: д.г.н. А.Н. Махинов, к.г.н. В.И. Ким, д.б.н. Л.М. Кондратьева, д.г.-  
м.н. В.В. Кулаков, д.б.н. С.Д. Шлотгауэр, д.г.н. З.Г. Мирзеханова.

Материалы конференции напечатаны в авторской редакции

ISBN 978-5-7442-1588-0

© ИВЭП ДВО РАН, 2014



Federal State Budgetary Institution of Science  
INSTITUTE OF WATER AND ECOLOGY PROBLEMS  
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences  
Khabarovsk Krai Government

All-Russia Conference

5<sup>th</sup> Druzhinin's Readings

Water and Ecological Problems, Ecosystems Transformations  
under the Global Climate Change

September 29 – October 3, 2014  
Khabarovsk

Conference Proceedings

UDC 577.4+662.81+502.55

All-Russia conference “**Water and Ecological Problems, Ecosystems Transformations under the Global Climate Change**”, September 29 - October 3, 2014, Khabarovsk: Conf. Proc. [electronic resource] – Khabarovsk, IWEPFEV RAS, 2014. – 408 p., 29.2 Mb; USB-flash drive  
ISBN 978-5-7442-1588-0

Conference Proceedings describe the results of studies of water and ecological problems in terms of the global climate change; geoecological problems of transformations of terrestrial ecosystems. Special attention is paid to the analysis of causes and specifics of catastrophic flood formation and aftereffects on the Amur River in 2013.

This collection is addressed to a wide circle of specialists interested in ecological problems including scientists, teachers, students, leaders and members of public associations, politicians.

Key words: water and ecological problems, catastrophic flood, Amur River, transformations of terrestrial ecosystems

Editorial Board: RAS Corresponding Member B.A. Voronov (Executive editor)  
Board Members: A.M. Makhinov, Dr. Geogr.; V.I. Kim, Ph.D.; L.M. Kondratieva, Dr. Biol.; V.V. Kulakov, Dr. Geol.-Min.; Z.G. Mirzekhanova, Dr. Geogr.; N.A. Ryabinin, Dr. Biol.; S.D. Schlotgauer, Dr. Biol.

Conference Proceedings are published in author's addition

ISBN 978-5-7442-1588-0

© IWEP FEB RAS, 2014



## Содержание

### Секция 1.

### Региональные водноэкологические проблемы в условиях глобального изменения климата

		Стр..
<i>Ивашов П. В.</i>	АКАДЕМИК И.П. ДРУЖИНИН – ОСНОВАТЕЛЬ НЕЗАВИСИМЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ ПРОЕКТОВ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
<i>Агеева С.А., Бобрикова И.В., Вербицкая Е.М., Ефремова Н.Ф., Романский С.О.</i>	ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ НА АМУРЕ ЛЕТОМ 2013 ГОДА	18
<i>Андреева Д.В.</i>	ЧИСЛЕННОСТЬ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ В РЕКЕ АМУР В ПЕРИОД НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА	22
<i>Антонов А.Л.</i>	РЕДКИЕ И МАЛОИЗУЧЕННЫЕ ЛОСОСЕОБРАЗНЫЕ РЫБЫ ГОРНЫХ ВОДОСБОРОВ БАССЕЙНА АМУРА	26
<i>Бочарников В.Н.</i>	РЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА СОХРАНЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ	30
<i>Воронов Б.А.</i>	ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ ПРИАМУРЬЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	34
<i>Гаращук Д.Ю., Харина С.Г. Димиденко Ж.А.</i>	СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ РЕКИ ИВАНОВКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	38
<i>Гаретова Л.А.</i>	ВЛИЯНИЕ БИОГЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ОЦЕНКУ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЭСТУАРИЯ РЕКИ ТОКИ)	41
<i>Глотов В.Е.</i>	СПЕЦИФИКА ЗОНЫ АКТИВНОГО ВОДООБМЕНА В СЕВЕРНОМ ПРИОХОТЬЕ	45
<i>Глотов В.Е., Глотова Л.П.</i>	ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАК ИСТОЧНИК ВОДОСНАБЖЕНИЯ БЕРЕГОВЫХ ПОСЕЛКОВ ЧУКОТКИ	49
<i>Глотова Л.П.</i>	ЕСТЕСТВЕННЫЕ ОЧАГИ РАЗГРУЗКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (РОДНИКИ) НА СЕВЕРНОМ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОХОТСКОГО МОРЯ	53
<i>Голубева Е.М., Кондратьева Л.М., Кипер Р.Н.</i>	ПОСЛОЙНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ ВО ЛЬДАХ РЕКИ АМУР	58
<i>Горбатенко Л.В.</i>	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР	62
<i>Гревцева В.В., Зорин С.А., Харитоновна Н.А.</i>	ОРГАНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ТЕХНОГЕННЫХ ВОДАХ КРАСНОРЕЧЕНСКОГО РУДНОГО УЗЛА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ)	66
<i>Епур И.В., Баланов А.А.</i>	ВИДОВОЙ СОСТАВ И СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИХТИОПЛАНКТОНА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)	71
<i>Ермакова Г.Г., Ермаков Г.А.</i>	ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ФОНОВОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	75
<i>Зубарев В.А.</i>	ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ МАЛЫХ РЕК СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ В РАЙОНАХ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ В ПЕРИОД КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА	78
<i>Истомина А.А.,</i>	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОРСКОЙ СРЕДЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ	82



<i>Бельчева Н.Н.</i>	ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ТКАНЯХ МИДИИ ГРЕЯ <i>CRENOMYTILUS GRAYANUS</i> (DUNKER, 1853) ( <i>BIVALVIA: MYTILIDAE</i> )	
<i>Ким А.В., Голозубова Ю.С.</i>	ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЛЯЖНЫХ ЗОН ПОБЕРЕЖЬЯ АМУРСКОГО ЗАЛИВА В ЧЕРТЕ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА И БУХТЫ КРУГЛОЙ (О. РУССКИЙ)	86
<i>Климин М. А.</i>	О ВЛИЯНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СВОЙСТВА ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ	89
<i>Клышевская С.В.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	94
<i>Кондратьева Л.М.</i>	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ АМУР В 2013 ГОДУ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	97
<i>Кулаков В.В., Медведева Н.И.</i>	ВЛИЯНИЕ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД АМУРО-ТУНГУССКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ	101
<i>Левшина С.И.</i>	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ И СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШЕХЕХЦИРСКИЙ»	104
<i>Левшина С.И.</i>	ФОРМЫ УГЛЕРОДА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ХИНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА	107
<i>Литвиненко З.Н.</i>	ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА МИКРОБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	111
<i>Любицкий Ю.В.</i>	ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ АМУРА ВО ВРЕМЯ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА	115
<i>Мандыч А.Ф.</i>	ЕЩЁ РАЗ О ПАВОДКАХ НА РЕКЕ ЗЕЕ	119
<i>Махинов А.Н., Ким В.И.</i>	ВЛИЯНИЕ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА НА РУСЛО И ПОЙМУ РЕКИ АМУР	124
<i>Плюснин А.М., Перязева Е.Г.</i>	РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ, ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ ОЗ. БАЙКАЛ	129
<i>Рогачев К.А., Шлык Н.В.</i>	НИЗКАЯ СОЛЕННОСТЬ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПАВОДКА 2013 ГОДА И ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООПЛАНКТОНА	133
<i>Рогачев К.А., Шлык Н.В.</i>	ПРИБРЕЖНОЕ ТЕЧЕНИЕ НА СЕВЕРНОМ ШЕЛЬФЕ ОХОТСКОГО МОРЯ КАК МЕХАНИЗМ ПЕРЕНОСА ПРЕСНОЙ ВОДЫ В ПЕРИОД ПАВОДКА 2013 ГОДА	137
<i>Соколова Г.В., Бабурин А.А., Верхотуров А.Л.</i>	ВОДНЫЙ РЕЖИМ АМУРА И ДИНАМИКА ЛЕСОПОКРЫТОЙ ПЛОЩАДИ НА РЕЧНЫХ ВОДОСБОРАХ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА	141
<i>Степанько Н.Г.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	146
<i>Стукова О.Ю.</i>	ЧИСЛЕННОСТЬ И АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА В РЕКЕ АМУР В 2013 ГОДУ	150
<i>Тарасенко И.А., Чудаев О.В., Зиньков А.В.</i>	ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ЛИКВИДИРОВАННЫХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ	154
<i>Телегин Ю.А.</i>	ВЛИЯНИЕ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА АМУРСКОГО ЗАЛИВА ЯПОНСКОГО МОРЯ НА МЕТАНООБМЕН МЕЖДУ ГИДРОСФЕРОЙ И АТМОСФЕРОЙ	159
<i>Токранов А.М.</i>	РОГАТКОВЫЕ РЫБЫ (СОТТИДАЕ) ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ РЕСУРСОВ	162
<i>Трутнева Н.В., Кулаков В.В.</i>	СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА РЕКИ ГИЛЬЧИН	166
<i>Федорец Ю.В.</i>	ИССЛЕДОВАНИЕ ИХТИОФАУНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОЯСА <i>ZOSTERA MARINA</i> БУХТЫ АЛЕКСЕЕВА (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО) В 2012, 2013 ГГ.	170



<i>Фишер Н.К., Кулаков В.В.</i>	ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕАМУРСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА	174
<i>Хажеева З.И., Плюснин А.М.</i>	ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В БАССЕЙНЕ Р. СЕЛЕНГА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ	178
<i>Шестеркин В.П.</i>	К ПРОБЛЕМЕ АНОМАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ АМУРА	182
<i>Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М.</i>	ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МАЛЫХ ТАЕЖНЫХ РЕК НА ГАРЯХ СИХОТЭ-АЛИНЯ	186
<i>Яворская Н.М.</i>	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРУКТУРЕ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ КЛЮЧЕЙ ФЕДОТКИН И БОЛЬШОЙ (БАССЕЙН Р. БИДЖАН, ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ)	191

## Секция 2.

### Геоэкологические проблемы преобразования наземных экосистем

<i>Антонова Л.А.</i>	АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ БАССЕЙНА РЕКИ АМГУНЬ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	195
<i>Бешецкая А.А.</i>	СИСТЕМА БИОИНЖЕНЕРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ЮГА АМУРО-ЗЕЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ)	199
<i>Бисикалова Е.А.</i>	ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ADENOPHORA PERESKIFOLIA (FISCH. EX SCHULT.) G. DON FIL.	203
<i>Богачева А.В.</i>	ДИСКОМИЦЕТЫ КАК ВАЖНАЯ КОМПОНЕНТА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ	207
<i>Бородина Н.А.</i>	ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ПО СОДЕРЖАНИЮ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ МАЛОПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	212
<i>Бурдуковский М.Л.</i>	ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-БУРЫХ И ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫХ ПОЧВ	217
<i>Бурковская Е.В.</i>	ИЗМЕНЕНИЕ ФЛОРЫ ГАЛОФИТОВ МОРСКИХ ПОБЕРЕЖИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ	219
<i>Бурундукова О.Л., Лауве Л.С., Музарок Т.И.</i>	ЯДЕРНО-ЯДРЫШКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК МЕЗОФИЛЛА ЛИСТА ЛЕСНОГО И ПЛАНТАЦИОННОГО ЖЕНЬШЕНЯ ( <i>Panax ginseng</i> C.A. MEYER)	221
<i>Верносова М. И.</i>	ВОСТОЧНОСИБИРСКИЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. МАЯ АЛДАНСКАЯ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	224
<i>Власова И. И.</i>	СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L. (PINACEAE) В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОСТРОВА САХАЛИН	226
<i>Волков Ю.Г., Какарека Н.Н., Плешакова Т.И.</i>	ВЛИЯНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФИТОВИРУСОВ В ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ	230
<i>Воронкова Н.М., Холина А.Б.</i>	ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН РАСТЕНИЙ МОРСКИХ ПОБЕРЕЖИЙ	233
<i>Гафицкая И.В., Бабилова А.В.</i>	МИКРОКЛОНИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ	236
<i>Говорушко С.М.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НАВОДНЕНИЙ	240
<i>Голов В.И.</i>	ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ – АЛЬТЕРНАТИВА СОВРЕМЕННОМУ КОНВЕНЦИОНАЛЬНОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ	245
<i>Голодная О.М., Костенков Н.М.,</i>	ОСОБО ЦЕННЫЕ И ЦЕННЫЕ ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ И СОСТАВ ИХ ПОЧВ	250



<i>Ознобихин В.И.</i>		
<i>Голодная О.М., Костенков Н.М., Ознобихин В.И., Краснопеев С.М.</i>	СОСТАВ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СИХОТЭ–АЛИНЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	253
<i>Дебеляя И.Д.</i>	РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: К ВОПРОСУ О ПОКАЗАТЕЛЯХ, ОРИЕНТИРУЮЩИХ НА СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА И ПОЛУЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА	257
<i>Егорова Л.Н.</i>	ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ В ПОЧВАХ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВЛАДИВОСТОКА	261
<i>Ермошкин А.В.</i>	РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ ЗАКАЗНИКА «ШАМАН-ЯЙ»	265
<i>Жарикова Е.А.</i>	ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОДЗОЛАХ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА	268
<i>Жарикова Е.А.</i>	ОСОБЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПАРКОВ УССУРИЙСКА	272
<i>Имранова Е.Л., Кириенко О.А.</i>	ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ ПРИ УГЛЕВОДОРОДНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ	276
<i>Калманова В.Б.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СРЕДНИХ И МАЛЫХ ГОРОДОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (НА ПРИМЕРЕ Г. БИРОБИДЖАНА)	280
<i>Климина Е.М.</i>	ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГЕОСИСТЕМ ВОСТОЧНЫХ СКЛОНОВ СЕВЕРНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ	284
<i>Ковалева Г.В.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПОЛУОСТРОВА МУРАВЬЕВА-АМУРСКОГО ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	288
<i>Коган Р. М.</i>	ПОЖАРНАЯ ЭМИССИЯ ПОЛЛЮТАНТОВ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	292
<i>Копанина А.В.</i>	ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ ОСТРОВА КУНАШИР (ЮЖНЫЕ КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА) ПО ДАННЫМ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОРЫ	296
<i>Коробов В.В., Сорокин П.С.</i>	ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КУТОВЫХ БУХТ АМУРСКОГО И УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВОВ (НА ПРИМЕРЕ ЗАЛ. УГЛОВОЙ И БУХ. МУРАВЬИНАЯ)	300
<i>Крюкова М.В., Шлотгауэр С.Д., Костомарова И.В.</i>	СПЕЦИФИКА И РАЗНООБРАЗИЕ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БОТЧИНСКИЙ»	304
<i>Кудрявцев А.В.</i>	БИОТЕХНИЧЕСКИЕ, ЛЕСОВОСТАНОВИТЕЛЬНЫЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДДЕРЖКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ В СРЕДНЕМ И ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ БИКИН	307
<i>Матюшкина Л. А., Харитонов Г. В.</i>	КРЕМНИЕВЫЕ ФИТОЛИТЫ ЛУГОВЫХ ПОЧВ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ	311
<i>Махинова А.Ф.</i>	ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В ДОЛИНЕ АМУРА И ЕЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА	315
<i>Мирзеханова З.Г.</i>	ПРОЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ НОВОГО ОСВОЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ	318
<i>Морозова Г.Ю.</i>	К ПРОБЛЕМАМ УСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ	323
<i>Моторыкина Т.Н.</i>	ГАЛОФИТНЫЕ РАСТЕНИЯ РОДА POTENTILLA L. (ROSACEAE) МОРСКИХ ПОБЕРЕЖИЙ	327
<i>Мясников Е.А.,</i>	СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ И УСТОЙЧИВОСТЬ	331



<i>Сорокин П.С., Коробов В.В.</i>	ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ГЕОСИСТЕМ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ	
<i>Нарбут Н.А.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ХАБАРОВСКА)	335
<i>Орехова Т.П.</i>	УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЗАПОВЕДНИКЕ «УССУРИЙСКИЙ»	338
<i>Петренко П.С.</i>	СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЗАПОВЕДНИКА «КОМСОМОЛЬСКИЙ»	340
<i>Пилецкая О.А., Прокочук В.Ф.</i>	АКТУАЛЬНАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВИДНОЙ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ACTUAL AND POTENTIAL BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE MEADOW	344
<i>Полохин О.В.</i>	ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ НА ОТВАЛАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	349
<i>Росликова В.И., Подгорная Т.И.</i>	ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ВАЛИЯНИЕ НА ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ ХАБАРОВСКА	352
<i>Сабиров Р. Н., Сабирова Н. Д.</i>	ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ НА СЕВЕРНОМ САХАЛИНЕ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	356
<i>Сидоренко М.Л.</i>	РОЛЬ ЛЕТУЧИХ МЕТАБОЛИТОВ В МЕЖМИКРОБНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ	360
<i>Сидоренко М.Л.</i>	РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В САНАЦИИ ПОЧВ	364
<i>Телицын Г.П., Соколова Г.В.</i>	ЗАБЛАГОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМИРОВАННОСТЬ БИОТЫ О СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА И СУММЕ ОСАДКОВ ПРЕДСТОЯЩЕГО ТЕПЛОГО ПЕРИОДА	367
<i>Тимофеева Я.О.</i>	УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЧВ К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	372
<i>Ухов Н.В.</i>	ЛЕНДРОИНДИКАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПОЙМЕННОГО ДРЕВОСТОЯ Р. КОЛЫМЫ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕ-СЕЙМЧАНСКОГО УЧАСТКА)	377
<i>Ухов Н.В.</i>	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТТЕХНОГЕННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	380
<i>Харитонов Г.В., Шалдыбин М.В., Кирилюк О.К., Дембовецкий А.В., Лопушняк Ю.М., Коновалова Н.С., Уткина Е.В.</i>	ПОЧВЫ БУГРОВ БЭРА ДАУРИИ	384
<i>Холупенко И.П., Бурундукова О.Л.</i>	К ОБОСНОВАНИЮ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ ГНЕЗДОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНТЕНСИВНЫХ СОРТОВ РИСА	388
<i>Хроленко Ю.А., Музарок Т.И.</i>	МЕЗОСТРУКТУРА ЛИСТА У РАСТЕНИЙ <i>FILIPENDULA CAMTSCHATICA</i> (ROSACEAE) IN SITU И IN VITRO	392
<i>Шихова Н.С.</i>	ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОЦЕССОВ УРБАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОВ ПОЛУОСТРОВА МУРАВЬЕВ-АМУРСКИЙ)	395
<i>Шестернина В.В.</i>	СОВРЕМЕННАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА УССУРИЙСКА	399
<i>Шлотгауэр С.Д.</i>	ПИРОГЕННЫЙ ФАКТОР В ЭКОСИСТЕМАХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	402
<i>Шутова Ю.А., Тимофеева Я.О.</i>	СОДЕРЖАНИЕ РЕДКИХ РАССЕЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ СИХОТЭ-АЛИНЬСКОГО И ЛАЗОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКОВ	406



## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПОЛУОСТРОВА МУРАВЬЕВА-АМУРСКОГО ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Ковалева Г.В.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, [kovaleva@ibss.dvo.ru](mailto:kovaleva@ibss.dvo.ru)

## THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF SOILS MURAVYOVA-AMURSKOGO PENINSULA ON PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS

Kovaleva G.V.

Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia

Were studied physical-chemical and microbiological properties of soils Muravyova-Amurskogo peninsula. The soils areas with the different anthropogenic influence was identified. The estimation of the ecological state of soils territory studied was made.

Согласно справочнику Н.Ф. Реймерса [3] экологическая оценка – это определение состояния среды жизни или степени воздействия на нее каких-то факторов.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 27 декабря 2009 года) и «Критериям оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (методике) от 30 ноября 1992 г. выбор критериев экологической оценки состояния почв определяется спецификой их местоположения, генезисом, буферностью, разнообразием использования. В настоящее время появилась возможность использования микробиологического состояния для экологической оценки почв.

Поэтому в наших исследованиях оценка состояния почв полуострова Муравьева-Амурского осуществлялась по:

- изменению физико-химических свойств;
- разнообразию почвенных микроорганизмов и трансформации их структурно-функциональной организации;
- изменению ферментативной активности.

Объектом исследования являются почвы и техногенные поверхностные образования (ТПО):

Тип почв - Буроземы:

Подтипы:

- буроземы типичные;
- буроземы оподзоленные.

Абраземы:

Тип - абраземы структурно-метаморфические.

Техногенные поверхностные образования (ТПО)

Все почвы полуострова Муравьева-Амурского, несомненно, подвержены антропогенному воздействию, но влияние человека не везде одинаково.

Антропогенное воздействие на буроземы выражается в эмиссии выхлопных газов. В воздухе увеличивается концентрация токсичных веществ, которые с воздушными массами переносятся в центральные районы полуострова, часть из которых оседает на поверхности почвы и включается в различные почвенные процессы. Буроземы занимают центральную часть полуострова, а их площадь составляет примерно 46% всей территории.

Изученные буроземы имеют некоторые общие черты как по физико-химическим, так и по биологическим свойствам. Эти почвы имеют слабокислую реакцию, которая снижается вниз по профилю. Содержание гумуса в гумусоаккумулятивных горизонтах составляет 8-18%. С глубиной содержание гумуса уменьшается. В гумусовом горизонте резко выражена аккумуляция поглощенных оснований, а насыщенность ППК основаниями варьирует в широких пределах от 39 до 80%. Однако ППК этих почв ненасыщен основаниями.



Что касается микробиологических характеристик буроземов, то они также имеют сходства. Для них характерно равномерное распределение численности всех эколого-трофических групп микроорганизмов и незначительные изменения их количества. Эти почвы характеризуются глубоким биологическим профилем, что также свойственно естественным почвам юга Дальнего Востока [4].

Численность почвенных грибов с наиболее высокими значениями отмечается в верхних горизонтах, а затем постепенно снижается по профилю. Разнообразие микромицетов представлено 29 родами. Три из них являются доминирующими, пять родов – часто встречающиеся, пятнадцать родов – редко встречающиеся (менее 10%). В промежуточную группу попали шесть родов (редко встречающиеся типичные 10-30%). Все выделенные роды являются типичными для почв юга Дальнего Востока [2]. Наличие таких родов, как *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor* свидетельствует о здоровом состоянии буроземов.

Для бактериального разнообразия характерно равномерное распределение численности с незначительным изменением их относительного обилия. В весенний период в бактериальном комплексе доминировали бактерии гидролитического ряда – это миксобактерии и бациллы, а осенью к ним добавлялись спириллы как индикаторы повышенной влажности почв. Субдоминанты были представлены цитофагами и артробактером. В качестве минорных компонентов выделялись пигментные коринеподобные бактерии. Таксономическая структура бактериальных комплексов в буроземах в весенне-осенний периоды изменялась, т.е. наблюдалась смена доминантов по почвенному профилю. Буроземам характерна высокая общая численность бактерий, их равномерное распределение по почвенному профилю, высокое разнообразие, включающее бактерии различных эколого-трофических групп. В буроземах складываются благоприятные условия для развития в них бактерий.

Изучение ферментативной целлюлазной и протеазной активности в буроземах показало, что интенсивность разложения клетчатки слабая – от 10 до 30%. Протеазная активность также была невысокая – от 5,7 до 10,5%, что подтверждает сходство этих почв с естественными почвами юга Дальнего Востока России.

Таким образом, буроземы полуострова Муравьева-Амурского по своим водно-физическим, физико-химическим и биологическим свойствам очень сходны с естественными почвами юга Дальнего Востока. Антропогенное воздействие на эти почвы полуострова незначительно.

Абраземы структурно-метаморфические занимают примерно 31% всей территории полуострова Муравьева-Амурского, имеют сходства, которые в корне отличаются от буроземов. Прежде всего, морфологические отличия – это перемешанность почвенных горизонтов и наличие включений антропогенного происхождения. В абраземах pH изменяется от слабокислой до слабощелочной реакции, но преобладает слабощелочная, чаще всего происходит снижение кислотности вниз по профилю. Количество  $C_{орг}$  в верхних горизонтах почв достигает высоких значений (до 18%), а затем резко снижается вниз по профилю. Важным критерием химического преобразования антропогенных почв является степень насыщенности основаниями [1], которая колеблется в большинстве случаев от 89,6 до 94,9%. Почвенно-поглощающий комплекс абраземов можно охарактеризовать как слабонасыщенный или насыщенный основаниями.

Микробиологические исследования показали, что для них характерно неравномерное распределение численности микроорганизмов по почвенному профилю, резкие скачки по горизонтам, а также более высокие значения общей численности бактерий по сравнению с буроземами. В ходе наших исследований выявлено, что количество бактерий, использующих органический и неорганический азот, в 1,5-2,5 раза выше, чем в буроземах.

Численность почвенных грибов примерно сопоставима по своим значениям с буроземами, хотя здесь изменяется кислотность почв в сторону подщелачивания, уплотненность и некоторые другие физико-химические параметры. За счет этих изменений происходит перегруппировка комплекса микромицетов, т.е. снижается число сапрофитных почвенных грибов и увеличивается количество микромицетов, способных выдерживать различные антропогенные нагрузки. Несмотря на все эти изменения, доминирующими родами в нарушенных почвах являются *Penicillium*, *Trichoderma* и *Mucor*. Как уже отмечалось ранее, наличие этих родов свидетельствует об относительно здоровом состоянии почвы.



В абраземах в бактериальном комплексе доминируют бактерии рода *Arthrobacter*, его доля в весенний сезон составила более 60%. Отмечается увеличение пигментных коринеподобных бактерий. В осенний период в абраземах в разряд доминантов, субдоминантов и группу среднего обилия присоединяется *Aquaspirillum*, который является индикатором повышенной влажности почв. Процентное содержание миксобактерий и спирилл было примерно таким же, как и в буроземах.

В абраземах выявлено сильное увеличение ферментативной активности. Интенсивность разложения целлюлозы была сильной и достигала 64,95%. Интенсивность разложения желатины также имела высокие значения - 25,6%.

Таким образом, в абраземах структурно-метаморфических наблюдается изменение кислотности почв от слабокислой до слабощелочной. Значительно увеличивается численность микроорганизмов всех эколого-трофических групп, увеличивается содержание микромицетов с темноцветным мицелием, происходит перестройка бактериального комплекса в сторону преобладания олиготрофных форм, а также возрастание ферментативной активности почв. Все это свидетельствует о начальных стадиях антропогенных нарушений.

Техногенные поверхностные образования (ТПО) на полуострове Муравьева-Амурского расположены вдоль автодорожных и железнодорожных полотен, сложенных шлаком, туфом и гравием. Площадь ТПО составляет около 23% от всей территории полуострова Муравьева-Амурского.

Кислотность техногенных почвенных образований имеет слабощелочную реакцию, количество органического вещества более низкие значения, чем в буроземах и абраземах. Гидролитическая кислотность составляет десятые доли процента, а насыщенность основаниями составляет 94-96%.

Микробиологические исследования ТПО показали, что численность бактерий, усваивающих органический и неорганический азот, значительно превосходит численность в буроземах и абраземах. В различные годы и сезоны соотношение этих значений составляет от 2 до 8 раз. Количество олигонитрофилов (на среде Эшби) в 1,5-2,5 раз выше, чем в буроземах и абраземах. Более высокие значения численности бактерий на неорганических средах свидетельствуют о преобладании процессов минерализации, что говорит об ответной реакции почвенных микроорганизмов на загрязнение субстрата веществами антропогенного происхождения.

Техногенные поверхностные образования характеризуются количеством почвенных грибов, сопоставимым с численностью в буроземах. Для ТПО характерно преобладание микромицетов с темным мицелием, таких, как *Cladosporium*, *Alternaria*, *Mortierella*, *Sporotrichum*, а также фитопатогенных грибов рода *Fusarium*. Наряду с темноцветными микромицетами в ТПО постоянно выделяются роды *Penicillium* и *Trihoderma*, следовательно, в данных субстратах создаются благоприятные условия для развития этих почвенных грибов.

Определение бактериального разнообразия показало, что в ТПО доля артробактера составила почти 90%, что свидетельствует о формировании монодоминантной структуры бактериального сообщества, являющейся результатом несбалансированного развития микробных популяций. Также в ТПО происходит повышение обилия пигментных коринеподобных бактерий, предпочитающих нейтральную реакцию среды. Техногенные поверхностные образования отличаются от буроземов и абраземов более высокой численностью бактерий, их неравномерным распределением по профилю, монодоминантной структурой. По этим показателям они близки к урбаноземам, загрязненным промышленными отходами.

Ферментативная активность в ТПО выше, чем в буроземах, но несколько ниже, чем в абраземах. Целлюлозоразлагающая активность составляла 37,8–59,1%, протеазная активность была также ниже (10,65–18,2%), чем в абраземах.

Таким образом, в техногенных поверхностных образованиях выявлено несбалансированное развитие микробных популяций, численность микроорганизмов значительно выше, чем в буроземах и абраземах, доминируют олиготрофные бактерии. Преобладают почвенные грибы с темноцветным стерильным мицелием. В бактериальном комплексе доминирует артробактер, а также пигментные коринеподобные бактерии.



Ферментативная активность ниже, чем в абраземах. Все это свидетельствует о нарушении гомеостаза биологической системы.

Для экологической оценки почв полуострова выявлены наиболее важные базовые показатели: физико-химических свойства, численность эколого-трофических групп микроорганизмов, разнообразие бактериальных и микромицетных комплексов, ферментативная активность, а также изменение этих показателей при различной степени антропогенных нарушений. На основании выявленных показателей разработаны критерии экологической оценки данных объектов на исследуемую территорию полуострова Муравьева-Амурского. Согласно критериям экологической оценки почв и техногенных поверхностных образований наши объекты по степени деградации распределились в следующем порядке:

Таблица 1

Экологическая оценка почв и ТПО

Показатель	Буроземы	Абраземы	ТПО
Морфология	I	II	III
Кислотность	I	II	III
Гумус	I	II	III
Степень насыщенности основаниями	I	II	III
Численность эколого-трофических групп микроорганизмов	I	II	III
Разнообразие почвенных микромицетов (на уровне родов)	I	II	II
Разнообразие бактерий (на уровне родов)	I	II	III
Ферментативная активность (целлюлазная)	I	III	II
Ферментативная активность (протеазная)	I	III	II

I - слабая степень деградации;

II - средняя степень деградации;

III - сильная степень деградации.

Обобщая вышеизложенные характеристики, можно сделать вывод о том, что буроземы полуострова Муравьева-Амурского имеют слабую степень деградации. Абраземы деградированы в средней степени, а техногенные поверхностные образования имеют сильную степень деградации.

#### Список литературы:

1. Баширова Ф.Н. Характеристика почв промышленных городов Кузбасса в связи с озеленением. Автореф. дис. канд. наук. – Новосибирск, 1975. - 25с.
2. Егорова Л.Н. Почвенные грибы Дальнего Востока: Гифомицеты. - Л.: Наука, 1986. - 192 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, - 1990. – 637 с.
4. Щапова Л.Н. Микрофлора почв юга Дальнего Востока России. – Владивосток: ДВО РАН, 1994. - 186 с.