

количеством осадков и общими запасами фитомассы ($r = 0,965$). Эта закономерность отмечена и в других регионах со сходными климатическими условиями (Salaetal., 1988; Scurlocketal., 2002; Yangetal., 2010). В северных степях Баргузинской котловины данная зависимость не прослеживается, что связано с узким диапазоном варьирования и более высокими абсолютными значениями количества осадков.

Для оценки комплексного воздействия нарастающих температур и осадков нами был рассчитан показатель эффективности осадков по Де-Мартону (DMI) для вегетационного периода. Согласно проведенным расчетам, несмотря на общее среднегодовое повышение количества осадков, в вегетационный сезон значительно преобладают аридные периоды. Только во время муссонного выпадения осадков климат может изменяться до слегка гумидного. К концу столетия сохранится незначительный аридный тренд, и при увеличении среднегодовой температуры воздуха на 1°C , верхняя граница аридности может сместиться на 300 км севернее. Причем иссушение в степных котловинах Забайкалья будет проявляться интенсивнее из-за пространственной неоднородности распределения осадков в условиях горно-котловинного рельефа, что может привести к снижению продуктивности степей.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ БАСЕЙНА р. М. БОТУОБУЯ

Данилов П.П., Саввинов Г.Н.

Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера СВФУ им. М.К.

Аммосова, Якутск, DanPP@mail.ru

На сегодняшний день естественные ландшафты бассейна р. М. Ботубуя в результате деятельности отраслей промышленности в течение более полувека существенно преобразованы. Степень и характер антропогенной деятельности определяются содержанием геологоразведочных мероприятий на стадии поисков месторождений, инженерно-технологическими условиями их эксплуатации и необходимостью создания инфраструктуры жизнеобеспечения деятельности горнодобывающих предприятий. В результате всего этого, неизбежно нарушены и уничтожены значительные площади естественного почвенного покрова.

Целью исследований является изучение изменений составов и свойств почв бассейна р. Малая Ботубуя в условиях антропогенного воздействия.

Исследования проводились в 2014 г. согласно общепринятых в почвоведении методик и стандартов [1, 2, 3 и др.]. Заложено 40 почвенных разрезов и прикопок. Химические, физико-химические и агрохимические свойства определялись стандартными методиками в лаборатории физико-химических методов анализа НИИПЭС СВФУ им. М.К. Аммосова [Аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.517741].

В настоящее время на исследуемой территории почвенный покров представлен почвоподобными техногенными поверхностными образованиями (ТПО), естественным почвенным покровом и образовавшимися на их стыке антропогенно-преобразованными почвами. По степени трансформации почв исследованная территория нами разделена на участки макро-, мезо- и микроантропогенного воздействия. Проведенные почвенные исследования направлены на изучение почв вышеуказанных трех категорий земель.

К участкам макроантропогенного воздействия отнесли площади, где полностью изменен естественный природный ландшафт, уничтожен естественный почвенный покров или/и снят верхний органогенный и другие горизонты почв. К таким участкам относятся территории карьеров, сформированных отвалов пустых пород, площади, попавшие под хвостохранилища и другие промышленные площадки. На этих территориях можно зафиксировать начальные стадии почвообразования. Здесь поверхность представлена техногенными поверхностными образованиями, которые согласно «Классификации и диагностики почв России» (2004) подразделены на следующие группы: *квализемы*, которые сформированы в основном на селитебных зонах г. Мирный и п. Алмазный; *натурфабрикаты* представлены в основном поверхностью промышленных площадок, отвалов пустых пород карьеров «Мир», «Интернациональная», «XXIII парт. съезд», «Водораздельные галечники» и часть дражного полигона «Ирелях»; *артифабрикаты* – это различные свалки города и промышленных предприятий; *токсифабрикаты* – это грунты хвостохранилищ ОФ № 3, 5 Мирнинского горно-обогатительного комбината.

К участкам мезоантропогенного воздействия отнесены территории с частичным изменением естественного почвенного покрова, т.е. где наблюдается сильное засоление антропогенного (техногенного) происхождения, сильное уплотнение или чрезмерное обводнение почвенного

профиля и т.д. Так же к этой градации можно отнести участки, где в почвенном профиле проявляются морфологические трансформации, вызванные техногенным воздействием химически агрессивных веществ. Применительно к данной территории, к участкам мезоантропогенного воздействия относятся селитебные зоны, участки земель, прилегающие к отвалам, насыпным автодорогам, дамбам и др. территории, где впоследствии произошло изменение водного режима и трансформация морфологических признаков почв. Особенно эти изменения отражаются на состоянии растительности в виде полос «мертвого леса» вокруг отвалов и хвостохранилищ, где не произошло механического нарушения почвенного профиля, но при этом зафиксировано химическое загрязнение. Здесь почвенный покров представлен химически-преобразованными почвами, акваземами и химически преобразованными акваземами, которые относятся к антропогенно-преобразованным почвам. В частности, они зафиксированы в долине руч. Тымтайдах, по периметру отвалов пустых пород карьера «Мир», ниже плотины хвостохранилища III очереди ОФ №3 на правом берегу р. Чуоналыр и др.

К участкам микроантропогенного воздействия относятся площади, подвергшиеся опосредованному загрязнению с небольшими коэффициентами концентрации относительно регионального и локального фона. В данном случае, по нашему мнению, это остальная часть прилегающей к промышленным объектам территории. Здесь почвенный покров представлен хемоземами, относящиеся к антропогенно-преобразованным почвам. К ним мы отнесли довольно большую территорию, охватывающую периметр Мирнинской промышленной площадки.

Таким образом, на основе «Классификации и диагностики почв России» (2004) систематизированы сформированные на исследуемой территории ТПО и антропогенно-преобразованные почвы. В целом, обобщая полученные результаты можно прийти к выводу, что на исследуемой территории, особенно на участках макро- и мезоантропогенного воздействия, наблюдается активизация засоления. В основном аккумуляция происходит на поверхности, в верхних слоях образований или горизонтах почв. Данный факт, кроме деятельности человека, может быть связан с изменениями современного климата. Так как известно, что при уменьшении количества атмосферных осадков (и в целом аридизации климата) интенсивно происходит засоление земель, связанное с внутрпочвенными восходящими потоками. Следовательно, можно ожидать динамичное увеличение площадей антропогенно-преобразованных почв и переход хемозёмов к химически преобразованным почвам.

CROP DIVERSITY IMPROVES SOIL FERTILITY ON NEWLY-RECLAIMED DESERT SOILS IN NORTHWESTERN CHINA

Xiaofei Li¹, Chengbao Wang², Ping Wang³, Lingguo Gui³, Sicun Yang², Weiping Zhang¹, Long Li¹

¹Beijing Key Laboratory of Biodiversity and Organic Farming, Key Laboratory of Plant and Soil Interactions, Ministry of Education and College of Resources & Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing, 100193, China; ²Institute of Soils, Fertilizers and Water-Saving Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, 730070, China; ³Institute of Agricultural Resources and Environmental Sciences, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, 750011, China
lilong@cau.edu.cn (Long Li)

There are large amount of reclaimable lands in arid areas of northwest China where irrigation is available. Most of these reclaimed soils are usually characterized by poor soil structure and low fertility. Thus, it is important to improve structure and fertility of the reclaimed soils.

Two long-term field experiments initiated in 2009 were conducted at the soils which were reclaimed for 3 years at Hongsibu in Ningxia (Exp. 1) and for 25 years at Jinyuan in Gansu (Exp. 2), China. The Exp. 1 was three factorial design, where first factor included inoculation with rhizobium or not, and the second factor included five N application rates (0, 75, 150, 225 and 300 kg N ha⁻¹), and the third factor were continuous faba bean, maize, and faba bean/maize intercropping. The Exp. 2 was two-factorial design, where main factor was P application rates (0, 40, 80 kg ha⁻¹) and the second factor was cropping systems, including faba bean/maize, soybean/maize, chickpea/maize, turnip/maize, and their corresponding monocultures. Each treatment has three replications in both field experiments. Productivities, soil physical and chemical properties (bulk density, water-stable aggregates, infiltration, compactivity, soil organic matter, total N, Olsen-P, Exchangeable K, CEC, and pH), and some enzyme activities were measured in the 4th (2012) and 5th (2013) year of both field experiments.

There were significant grain yield advantages of intercropping relative to sole-cropped systems, and the yields were gradually increased with increasing years in both sites. Amount of large macro-aggregates (> 2