

мониторинга почв горных территорий Юга России. Определены особенности изменения биологических параметров горных почв в результате вырубки лесов, эрозии, сельскохозяйственного освоения. В условиях среднегорий Адыгеи уже 10 лет ведутся наблюдения за восстановительными сукцессиями после сведения леса на дерново-карбонатных почвах. С 2012 года проведён ряд исследований почвенного покрова заповедника «Утриш». Здесь особое внимание было уделено восстановлению субтропических почв, нарушенных деятельностью человека, после введения заповедного режима. На мониторинговых участках ведутся наблюдения за биологическим состоянием постпирогенных почв, а также рекреационно-нарушенных территорий береговой зоны Черного моря. Определены биологические индикаторы для диагностики большинства деградационных факторов.

*Работа выполнена при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-3464.2018.11) и Минобрнауки Российской Федерации (5.5735.2017/8.9).*

### **Изотопная подпись почв в диагностике эволюции горных экосистем Кавказа**

***Ковалева Н.О.***

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
Москва [natalia\\_kovaleva@mail.ru](mailto:natalia_kovaleva@mail.ru)*

Характер эволюции почвенного покрова горных и предгорных территорий Кавказа определяется не только частой сменой почвообразующих пород и рельефом, но и, в значительной степени, историей смены биогеоценозов. Для каждой высотной зоны характерна своя особая серия пройденных этапов во взаимоотношениях лесной и степной растительности, наложивших отпечаток на эволюцию почвенного покрова

Объектами исследования послужили горные черноземы (500-1300 м над ур. м.), горно-луговые черноземовидные почвы и горные буроземы (1100-1300 м над ур. м.), горно-луговые субальпийские и альпийские почвы (1500-3000 м над ур. м.) Карачаево-Черкесии. Методы исследования включали определение актуальной кислотности, содержания углерода и азота органических соединений на CNS-анализаторе, магнитной восприимчивости каппаметром модели КТ-5. Определение изотопного состава углерода и азота органического

вещества почв выполнялось в Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова с использованием масс-спектрометра Thermo-Finnigan Delta V Plus IRMS и элементного анализатора Thermo Flash1112. Также в некоторых образцах почв методом радиоуглеродного датирования был определен возраст почв.

Исследованные почвы можно разделить на две группы по присущим им значениям изотопного состава углерода: горно-луговые с утяжеленным изотопным составом углерода (-23 – -25 ‰) и буроземы и черноземы с облегченным изотопным составом (-25 – -26 ‰). Наиболее тяжелые значения присущи нижним горизонтам почв. Облегчение значений изотопного отношения в средней части профиля горно-луговых альпийских почв и утяжеление в нижней части профиля горно-луговой субальпийской почвы подтверждают двучленный характер профилей. Облегчение изотопного состава органического углерода в профиле бурозема объясняется известным фактом снижения доли C4-растений по мере уменьшения высотных отметок. Значения изотопного отношения азота изменяются от 0 до 5,26. Наименьшие величины  $\delta^{15}\text{N}$  присущи верхним горизонтам почв, наибольшие – средним и нижним частям профилей. Максимальные значения  $\delta^{15}\text{N}$  – в погребенном гумусовом горизонте горно-луговой альпийской почвы, диагностируя низкую микробиологическую активность эпохи его формирования. Распределение величин изотопного состава углерода гумуса обратно коррелирует с величинами магнитной восприимчивости (коэффициент корреляции – -0,9), подтверждая верность выделения различных этапов климатогенного педолитогенеза. Так, по полученным данным, почвообразование на Кавказе укладывается во временные рамки голоцена. Начавшееся в раннем голоцене черноземообразование в Кисловодской впадине на высотах около 900-1100 м над ур. м. на отложениях последнего плейстоценового оледенения продолжается до сих пор. Во второй половине голоцена начинает формироваться сегодняшнего вида вертикальная природная зональность на Кавказе с верхним луговым поясом и горно-луговыми почвами, средним – лесным на склонах и черноземовидном в долинах. Среднегорья заняты лесом на бурых лесных почвах на склонах или горно-луговых черноземовидных почвах в долинах. В зоне предгорий сохраняется чернозем, но интенсивность черноземообразовательного процесса меньше былого. В низкогорьях и в среднегорьях Северного Кавказа к средневековому климатическому оптимуму господствовали черноземы под степной и

лугово-степной растительностью соответственно. Следовательно, и верхняя граница леса должна была быть выше на 200-300 м, чем сегодняшняя, оледенение горных вершин, по-видимому, отсутствовало вовсе. Малый ледниковый период в изучаемом регионе начался 300-500 лет назад и проявился в нарастании ледников, а, значит, усилении лавинной активности и погребении средневековых черноземов под толщей пород. Карбонатные черноземы предгорий эволюционировали под влиянием усилившейся увлажненности климата в остаточно-карбонатные и выщелоченные.

### **Устойчивость почв Кавказа к химическому загрязнению Колесников С.И.**

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону,  
[kolesnikov@sfedu.ru](mailto:kolesnikov@sfedu.ru)*

Кавказ характеризуется уникальным разнообразием почв, существенно различающихся по эколого-генетическим свойствам. Следствием этого является разная устойчивость почв к антропогенным воздействиям, в том числе к химическому загрязнению.

Цель настоящего исследования — дать оценку устойчивости основных почв Кавказа к химическому загрязнению по степени нарушения экологических функций (сервисов).

Было проведено лабораторное моделирование химического загрязнения почв. Использовали почву из слоя 0-10 см. Моделировали загрязнение почвы тяжелыми металлами, металлоидами, нефтью и нефтепродуктами. Через 30 суток после загрязнения определяли общую численность бактерий, обилие бактерий рода *Azotobacter*, активность каталазы и дегидрогеназы, целлюлозолитическую активность, фитотоксические свойства почв и другие показатели.

Было установлено, что по степени устойчивости (устойчивости экологических функций) к химическому загрязнению (тяжелые металлы, металлоиды, нефть и нефтепродукты) почвы Кавказа располагаются следующим образом: черноземы типичные  $\geq$  дерново-карбонатные типичные, коричневые типичные  $\geq$  черноземы выщелоченные, черноземы оподзоленные, дерново-карбонатные выщелоченные, коричневые карбонатные, горно-луговые (субальпийские)  $\geq$  коричневые выщелоченные, желтоземы  $\geq$  бурые лесные слабонасыщенные, бурые лесные кислые, бурые лесные кислые оподзоленные.