

Влияние рельефа и крестьянского природопользования на цветность гумусовых горизонтов в предгорной подтайге юго-востока Западной Сибири

Influence of a relief and peasant nature management on chromaticity of the humic horizons in a foothill subtaiga of the southeast of Western Siberia

С.В. Лойко, И.В. Крицков, О.Р. Куликова, Г.И. Истигечев

S.V. Loiko, O.R. Kulikova, I.V. Kritskov

Томский государственный университет, s.loiko@yandex.ru

Изучена зависимость хроматических характеристик гумусовых горизонтов от параметров рельефа (крутизна и экспозиция) и особенностей крестьянского природопользования в экосистемах долины малой реки в зоне подтайги юго-востока Западной Сибири. Показано, что для длительно-лесных экосистем наблюдается хорошая связь между прогреваемостью склона и освещенностью гумусового горизонта. Формирование парковых травяных лесов на месте сенокосных и пастбищных угодий приводит к реградации почв.

Ключевые слова: реградация почв, подтайга Западной Сибири, Томь-Яйское междуречье, крестьянское природопользование

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (№ МК-6317.2015.4)

Введение

Ведущую роль в формировании почвенного покрова (ПП) Томь-Яйского междуречья, расположенного в предгорной подтайге юго-востока Западной Сибири, играет геоморфологический фактор. Он приводит не только к высотной дифференциации ПП, но и к появлению в долинах малых рек контрастного почвенного покрова, приуроченного к мезосклонам различных экспозиций. Контролируемые рельефом свойства почв могут изменяться в результате воздействия различных типов природопользования. Подтайга юго-востока Западной Сибири формировалась в результате 4-векового периода взаимодействия природных геосистем и русского крестьянского населения. Немалый вклад в её генезис внесли и представители различных культур периода, предшествовавшего освоению этой территории подданными Русского государства и Российской империи [1].

К.А. Кузнецовым [2] показано, что в результате формирования подтаежных травяных лесов происходит реградация оподзоленных почв (увеличение содержания и гуматности гумуса). Этот процесс вызван увеличением биомассы травостоя и участия в его видовой структуре злаковых, в сравнении с тенивыми сомкнутыми лесами, имевшими

преимущественное распространение в подтайге до начала русской крестьянской колонизации. В связи с этим цель данной работы состояла в оценке связи окраски гумусовых горизонтов с экспозицией и крутизной склонов, а также выявлении изменений окраски под воздействием основных типов крестьянского природопользования в подтайге.

Объекты и методы

В качестве объектов исследования выбраны гумусовые горизонты почв различных экосистем на территории Ларинского ландшафтного заказника юга Томской области. Отбор образцов (81 шт.) производили в пределах увала, образованного долиной Тугояковки и двух её притоков. Водораздельная линия увала имеет ориентацию с юго-запада на северо-восток. Перепады высот от водораздельной линии увала к реке Тугояковка составляют около 50 м. Представлены склоны всех экспозиций и крутизны, вплоть до склонов крутизной более 15°. Почвенный покров южных склонов сложен серыми (+ темно-серые метаморфические) почвами, на северных склонах распространены дерново-подзолистые и светло-серые почвы [3, 4]. За исключением очень крутых склонов, формирование верхних горизонтов почв протекает на лессовидных суглинках еловской свиты, поэтому литологический фактор играет малую роль в вариации свойств гумусовых горизонтов и в первом приближении им можно пренебречь.

В центре заказника, в долине Тугояковки, со второй половины XVIII-го по 50-е годы XX-го века находилась небольшая деревня Ларино, число жителей которой на пике численности было около 200 чел. В результате пространственно-временной дифференциации типов крестьянского природопользования в окрестностях этой деревни оформилась современная структура растительного покрова.

Все экосистемы по типам экзогенного воздействия в последние 150 лет разделены на четыре группы: (1) луга и парковые леса, которые использовались преимущественно для выпаса скота и сенокошения; (2) длительно-лесные фации, где производились рубки, сбор древесины и кедрового ореха; (3) постпирогенные сукцессии ранних стадий с подростом темнохвойных пород; (4) залежи с различным возрастом распашки под лесом, либо им зарастающие. Для деления экосистем на эти группы использовали комплекс почвенных и фитоценологических критериев диагностирующих новейшую историю экосистем: породный состав древостоя; форма крон и ветвей деревьев; характер приростов годичных колец; парцеллярная структура фитоценозов и характер синузий мохово-травяного яруса; возраст наиболее старых деревьев в фитоценозе; пространственное (относительно деревни) и геоморфологическое положение экосистем; следы пожаров; строение гумусовых горизонтов и др. Расположение четырех групп выделенных экосистем в пространстве обусловлено не

столько условиями рельефа, сколько их близостью к деревне и удобством организации скотопрогонов. Так для склонов северной и южной ориентации подобраны как парковые леса, так и длительно-лесные экосистемы. Последние имеют большую примесь кедра и охранялись, по всей видимости, в целях сбора ореха. В местах преобладания кедра эти леса имеют облик таежного кедровника, а значит были до появления деревни. Отметим, что по палеопалинологическим данным для лесов долины Тугояковки в последние 5000 тыс. лет было характерно большое участие кедра в древостое [5]. Постагрогенные экосистемы найдены не только в условиях плакоров, но и на покатых склонах южной экспозиции, которые использовались для выращивания яровых хлебов [6]. То есть в пределах выбранных объектов исследования имеются все варианты сочетаний различных склонов с 4 выделенными типами экосистем по характеру экзогенного воздействия на них.

Результаты и обсуждение

Для достижения поставленной цели предложены и рассчитаны два показателя:

– Балл прогреваемости (БП). Использован для суммарной оценки крутизны и экспозиции склона. Рассчитывается как произведение крутизны на экспозицию склона. $БП = \alpha \cdot (-\cos(A))$, где α – крутизна склона в градусах; A – азимут склона в радианах. Отрицательные величины балла соответствуют склонам северной экспозиции, а положительные – ориентированным в южном направлении.

– Балл освещенности (БО). Характеризует вклад темного гумуса в формирование окраски гумусового горизонта. Рассчитан как произведение измеренных по шкале Манселла светлоты и насыщенности. Наиболее высокие значения балла отвечают самым светлым горизонтам с очень слабым буроватым оттенком ($chroma \leq 2$).

Зависимость БО от БП для всей выборки гумусовых горизонтов приведена на рис. 1. Видно, что связь между этими показателями практически отсутствует, уравнение регрессионной модели имеет коэффициент детерминации $r^2=0,23$. Слабая связь между рассматриваемыми параметрами появляется, если из выборки исключить гумусовые горизонты почв, формирующихся на поверхностях с углом наклона менее $3,5^\circ$, а также горизонты, отобранные из почв ложбин и вогнутых склонов (Рис. 2). Регрессионная модель имеет $r^2=0,46$.

Из рис. 2 видно, что точки, характеризующие гумусовые горизонты длительно-лесных фаций (2), выстраиваются относительно некоего тренда, без экстремальных значений. Эти точки выделены в отдельную выборку, которая показала высокую зависимость БО от БП с $r^2=0,84$ (Рис. 3). Такое значение коэффициента детерминации является достаточно редким для величин, характеризующих почвенно-геоморфологические системы и свидетельствует и

тесной зависимости содержания темного гумуса от прогреваемости склона. Отметим, что эта закономерность проявляется в мезоморфных условиях увлажнения. Увеличение влияния склонового стока на почвы северных склонов приводит к формированию более темных гумусовых горизонтов, чем те, что формируются при аналогичной экспозиции и крутизне, но в мезоморфных условиях. На склонах южных экспозиций складывается обратная ситуация.

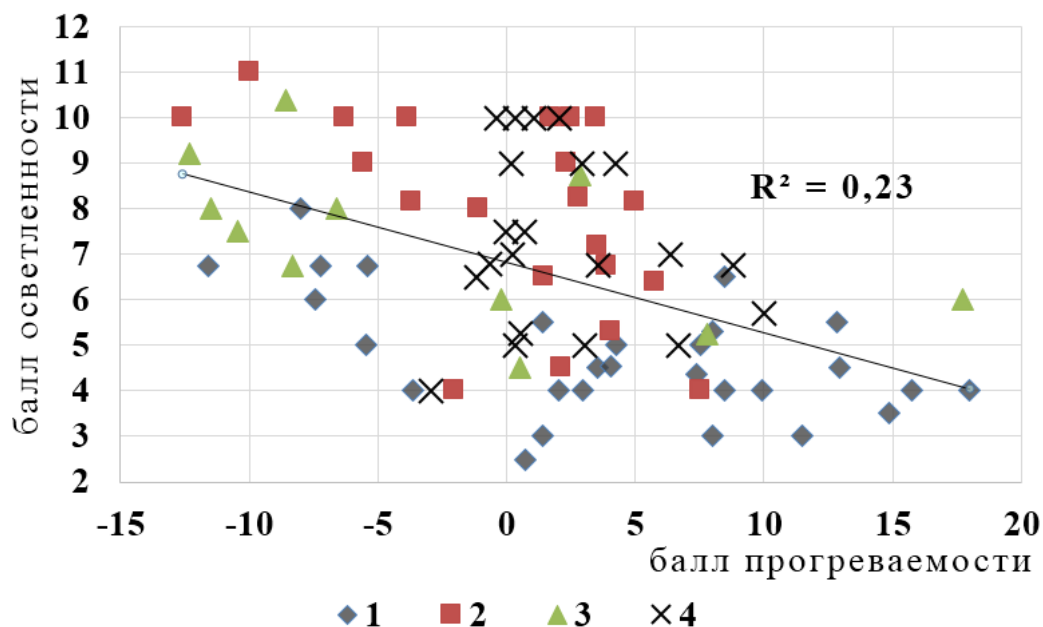


Рис. 1. Расположение гумусовых горизонтов почв в координатах баллов прогреваемости и освещенности для склонов всех изученных экспозиций и наклонов. Расшифровку обозначений 1, 2, 3, 4 – см. в тексте.

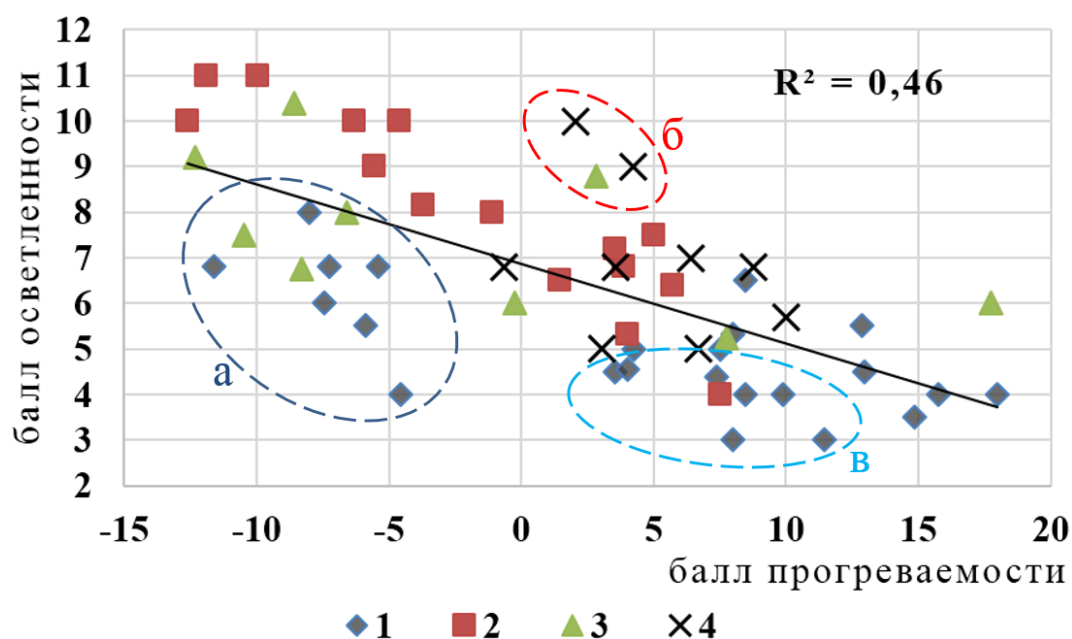


Рис. 2. Расположение гумусовых горизонтов почв в координатах баллов прогреваемости и освещенности для склонов крутизной более 3,5°. Расшифровку обозначений 1, 2, 3, 4, а, б, в – см. в тексте.

Сравнивая распределение точек на Рисунках 1 и 2 можно заметить, что отклонения от достаточно строгой зависимости между БП и БО в пределах длительно-лесных экосистем нарушается не только в случае влияния отрицательных форм микро- и мезорельефа, но и истории природопользования. Оказалось, что часть точек (Рис. 2, а) имела меньшую освещенность на склонах северной экспозиции из-за того, что растительность на них представлена не темнохвойной тайгой, а парковыми лесами с большой долей злаков. Часть из этих гумусовых горизонтов имела к тому же неоднородное строение, смесь серых и белесых агрегатов, что свидетельствует о реградации гумусовых горизонтов, после сведения темнохвойных лесов. Следовательно, формирование лесов паркового облика в результате пастьбы скота, сенокошения и периодических палов способствует увеличению содержания темного гумуса. В эту же группу точек («а») попали и почвы под постпирогенными лесами. Возможно, что на «холодных» склонах смена темнохвойного леса на постпирогенный березово-сосняк приводит к некоторой реградации гумусовых горизонтов. На этом же рисунке в пределах диапазона величин БП от 0 до 5 выделяются гумусовые горизонты («б») характеризующиеся наибольшей освещенностью в этом диапазоне БП. Эти точки приурочены к лесам постагрогенного и постпирогенного сукцессионного ряда. В условиях южного склона эти воздействия могут приводить к осветлению гумусовых горизонтов, что согласуется с выводами М.В. Бобровского [7] о том, что результирующим процессом распашки является осветление почв. На склонах тёплых экспозиций гумусовые горизонты под парковыми лесами также испытывают реградацию, на что указывают минимальные значения БО (Рис. 2, в).

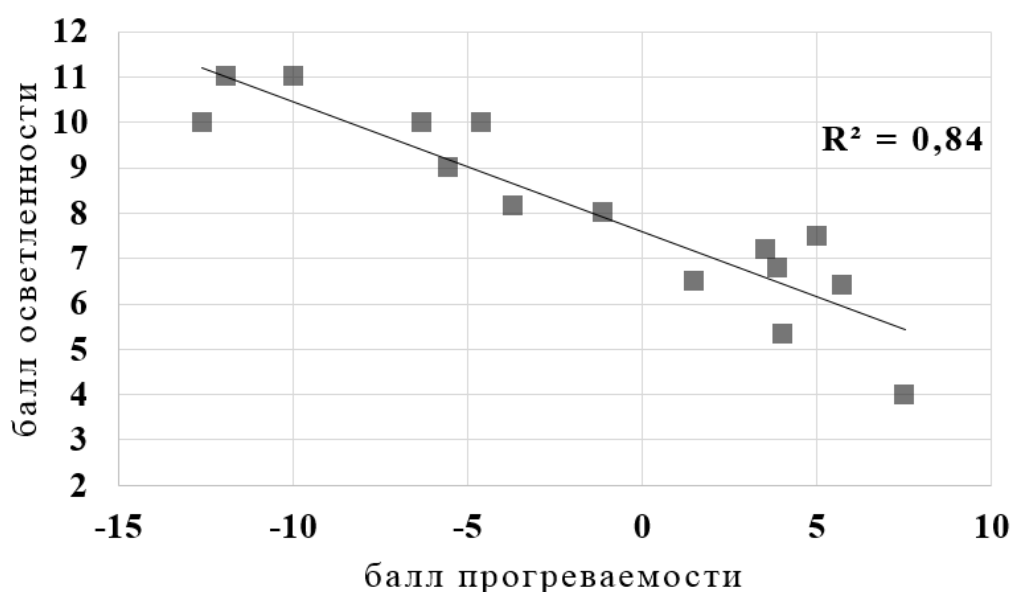


Рис. 3. Расположение гумусовых горизонтов почв в координатах баллов прогреваемости и освещенности для склонов крутизной более 3,5° в длительно-лесных фациях.

Таким образом, формирование на склонах северных экспозиций менее освещенных горизонтов позволяет предположить вероятность протекания реградации дерново-подзолистых и светло-серых почв в светло-серые и серые почвы, соответственно. Это является подтверждением реградации почв подтайги Притомья, установленной К.А. Кузнецовым [2].

Литература

- 1 Харитоненков М. А. Генезис лесостепей Западно-Сибирской равнины в свете современных представлений теоретической экологии // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2011. № 22. С. 72–82.
- 2 Кузнецов К.А. Почвы юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Томск: Издание ТГУ, 1949 г. 214 с.
- 3 Лойко С.В. Закономерности формирования почв и почвенного покрова предгорных ландшафтов Томь-Яйского междуречья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2012. 22 с.
- 4 Лойко С.В., Куликова О.Р., Кузнецова Т.Е. Почвы и ландшафты склонов разных экспозиций Ларинского заказника // Современные проблемы почвоведения и природопользования в Сибири. Материалы Всероссийской молодежной научной конференции. -Томск: ТГУ, 2012. с. 187.
- 5 Бляхарчук Т.А. Новые палинологические данные о динамике растительного покрова и климата Западной Сибири и прилегающих территорий в голоцене. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. 139 с.
- 6 Материалы по исследованию крестьянского и инородческого хозяйства в Томском округе. Том II. Вып. III. Промыслы населения / сост. П.М. Юхнев, С.П. Швецов. Барнаул, 1900. 250 с.
- 7 Бобровский М.В. Лесные почвы Европейской России. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 359 с.

Summary

We studied dependence of chromatic characteristics of the humic horizons on relief parameters (the steepness and exposure) and features of country environmental management. This research is conducted in ecosystems of the valley of the small river in a zone of a subtaiga of the southeast of Western Siberia. By us it is shown that for long and forest ecosystems good communication between exposure of a slope and lightness of the humic horizon is observed. Forming of park grass forests on site of haying and pasturable grounds leads to a soil regradation

Keywords: soil regradation, subtaiga of Western Siberia, Tom-Yaysky interfluve, country environmental management