

Геогенные экотоны и вопросы охраны почв

© 2015. Е. В. Абакумов^{1,2}, д.б.н., ст. преподаватель, с.н.с.,
Э. И. Гагарина¹, д.б.н., профессор,

¹Санкт-Петербургский государственный университет,

²Институт Экологии Волжского бассейна РАН,

e-mail: e_abakumov@mail.ru

Обсуждается связь вопросов охраны почв и их пространственной приуроченности к геогенным экотонам. Понятие об экотонах сопоставляется с экологией почв и экологическими функциями почв, а также с концепцией факторов почвообразования. На конкретных примерах показано, что в ряде случаев геогенные экотоны играют решающую роль в формировании почвенного разнообразия. Это связано, в первую очередь, с формированием литогенной полисенсорности почвенного покрова. Так, в пределах Приволжской возвышенности, разнообразие почвообразующих пород и литогенная контрастность ландшафта приводит к интерференции зональных и интра-зональных почвенных типов. В случае постледниковых возвышенностей также обнаруживается роль контрастных смен литогенных матриц в формировании повышенного педоразнообразия. Приводятся данные о роли геогенных экотонов в выделении объектов охраны почв в Самарской области. Обсуждаются теоретические вопросы охраны почв, связанные с сущностным наполнением категорий охраны почв. Приведены результаты верификации субстантивной классификации почв России на примере почвенных ареалов, приуроченных к контрастным сменам почвообразующих пород.

Relation between soil protection and their spatial heterogeneity has been discussed with the special reference to the geogenic ecotones phenomena. The term of ecotones are discussed with the main issues of soil ecology and soil ecological functions as well as with the soil formation factors concept. On the base of precise examples it has been shown that in many cases the geogenic ecotones play a critical role in formation of soil diversity. This is caused, majorly with formation of lithogenic poly reflectiveness of the soil cover. Thus, on the territory of the Privolgszkaya upland the parent material diversity and lithogenic heterogeneity of soils results to interferention of zonal and intra zonal types of soils. In case of post glacial upplands the role of contrast lithogenic unhomogenety was revealed as well like a factor which has increases the pedo diversity. Some data on the role of geogenic ecotones in soil protection surveys are discussed on example of Samara region. The theoretical aspects of soil protection has been discussed. Results of new substantive Russian soil classification discusses on examples of soil polypedons associated with the contrast changes of the parent materials.

Ключевые слова: экология почв, геогенные экотоны, зональность, охрана почв.

Keywords: soil ecology, geogenic ecotones, zonality, soil protection.

Экотоны – контрастные и пограничные участки соприкосновения функциональных элементов экосистем, выделяемые на биосферном и экосистемном уровнях. Известны экотоны континентального уровня – например, бореальный экотон [1], а также локальные экотоны нунатаков Антарктиды, где местные условия экспозиции склонов приводят к формированию очень резко-контрастного почвенно-растительного покрова [2]. Нередко с экотонами связаны участки максимального разнообразия или активности жизни. Но также бывает, что на экотонной границе происходит довольно резкая смена типов растительности и почв [3]. Чаще всего экотоны проявляются в связи с пространственной сменой условий среды. Так, пространственная смена геогенных условий (почв, рельефа, горных пород) способствует формированию геогенных экотонов

[4, 5], локальные, региональные и глобальные климатические градиенты способствуют формированию соответствующих экотонов (склонового, водораздельного, бореально-суббореального и других) [1]. Существуют также экотоны, обусловленные наличием возникших недавно природно-техногенных границ (субстратных, геохимических, биологических и т. д.). Экотоны как участки повышенного биоразнообразия или контрастности видового разнообразия организмов, привлекают внимание исследователей, поскольку являются участками повышенного разнообразия эдафического (почвенного) компонента окружающей среды. Связано это с тем, что само разнообразие почв может служить причиной возникновения экотонов (выделяемых прежде всего по фитоценоотическим характеристикам). Кроме того, разнообразие почв и их локальная

специфика может быть связана с влиянием биотической компоненты экосистем, регулируемым климатическими, химическими или даже антропогенными условиями. В связи с тем, что существование экотонных почв связано с повышенным разнообразием почв (возникающим в силу разных причин), выявление редких и уникальных почв чаще всего связано с экотонным фактором разнообразия биоценозов. Этот факт имеет не только теоретическое значение, но и способствует разработке вопросов практической охраны почв. Особенно важно исследование связи эдафического и биологического разнообразия в обширных биомах Евразийской суши, при охране почв которой требуется разработка максимально эффективных и прогнозно-перспективных механизмов выявления почв, требующих охраны, что связано с громадными пространствами суши и пока ещё слабо оценённым объёмом и перспективами охраны почв. Важность охраны почв Евразии обозначена в ряде публикаций [6, 7]. Между тем методология поиска объектов, подлежащих охране, только разрабатывается в настоящее время. Несмотря на всю самостоятельность вопроса охраны почв как природного тела, он должен быть связан с охраной биологического, в частности, фитоценотического разнообразия, а также с учётом геогенной неоднородности ландшафта. В связи с этим целью настоящей работы стало выявление связи природных экотонных Среднего Поволжья с почвенным разнообразием этого региона и перспективами охраны почв.

Учение о факторах почвообразования было оформлено в трудах В. В. Докучаева. Позднее оно развивалось его последователями и учениками. Парадигма неодокучаевского почвоведения связана с изучением процессной сущности связи факторов и почв. Основой современной почвенной парадигмы является понятие о почвообразовательном потенциале среды [8]. Интересно, что ранее почвоведение в связи с использованием схемы «факторы-свойства» оперировало в основном понятиями дискретности при описании ареала почвы или полипедона. Далее, использование процессного механизма при интерпретации роли факторов почвообразования в почвообразовательном процессе способствовало поиску пространственных закономерностей изменения свойств и параметров почв в градиенте изменения условий формирования почв. Именно этот период обозначил развитие *экологии почв* как раздела науки, занимающегося изучением

почвы в энергетическом и силовом поле окружающих её факторов почвообразования. Такое понимание экологии почв характерно для работ И. А. Соколова [9]. Указанный подход теоретически продуктивен, ведь он определяет связь почв с внешними факторами с одной стороны и почвенными свойствами – с другой. Этот подход позволяет изучать экотонные переходы и экотонные границы в пределах одного почвенного ареала или определённой общности почвенных тел. Последний период развития почвоведения позволил также понимать *экологию почв* ещё и как аспект выполнения почвами экологических функций. Неоднозначна при этом связь между экологией почвы как результирующей (взаимодействий) факторов почвообразования и экологией почв как причиной проявления их экологических функций.

Геогенные экотоны возникают в случае высокой контрастности литологических условий почвообразования и условий рельефа. При этом проявляются специфические формы почвообразовательного процесса. Не зря высокое таксономическое разнообразие почв отмечается для литологически контрастных условий экстрагляциальных возвышенностей бореального климата [10], внеледниковых возвышенностей суббореального пояса [11], но не на древних морских и ледниковых равнинах Евразии. Геогенные экотоны могут быть древними, в частности, – плейстоценовыми (участки Приволжской возвышенности, Высокого Заволжья, Среднерусской возвышенности, Предуралья) и более молодыми – голоценовыми («музеи» почвообразующих пород зоны последнего оледенения), а также современными, возникающими в случае формирования новых типов техногенных поверхностей в локальном [12] и региональном [4] масштабах. Если пространственная смена контрастных литологических матриц с высокой степенью очевидности должна приводить к формированию экотонных смен фитоценозов, то пространственные смены рельефа реже действуют непосредственно, а скорее изменяют другие условия почвообразования (перераспределение влаги, инсоляции, стока и т. п.). Такие экотоны в региональном масштабе менее контрастны, чем литологические пространственные смены, зато могут быть очень резкими и контрастными на уровне мезо- и микрорельефа.

С позиций экологии время почвообразования изучается на стадиях становления почв, например, в демулационных сменах [3] и в

ходе их онтогенеза [12]. Изучение же «пространственной» экологии почв сводится часто к констатации фактов существования тех или иных почвенных разностей под уникальными или редкими типами биоценозов, или хотя бы под типами экосистем, требующих внимания или охраны. Самостоятельной экологии почвенного пространства пока не существует, что связано с незаконченностью трактовки механизмов и процессов «вертикальной» связи энергетических и силовых полей почвообразования. Тем не менее это направление перспективно, и именно в случае экотонных, так как именно контрастные, а не бесконечно континуальные переходы полипедонов друг в друга дают максимально достоверную информацию о роли факторов почвообразования в экологии почвы. Примером такого контрастного экотона служит Самаролукская возвышенность, где благодаря, в первую очередь, геогенным факторам, наблюдаются почвы и типы фитоценозов самых различных природных зон – от южнотаёжных и лесостепных до типичных степей и уникальных пойм [11]. Другой пример контрастного геогенного экотона – центральная [13] и южная [5] части Приволжской возвышенности. Более молодой геогенный макроэкотон – внутренняя зона Валдайского оледенения на Северо-западе России [10], где почвенное и фитоценотическое разнообразие намного выше, чем на окружающих ледниковых и постледниковых равнинных формах рельефа. В связи с этим изучение пространственной напряжённости

педолитоактивных свойств с точки зрения экологии почв в двух ранее указанных смыслах является более востребованным, чем давно известные и используемые методы различных катен. Они в лучшем случае позволяют изучать экологию почв с позиций педоцентризма.

Охрана почв как самостоятельного природного тела насчитывает уже более 20 лет эмпирического и теоретического опыта в нескольких субъектах РФ. Опубликованные данные свидетельствуют о стремлении учёных выделять разнообразные категории охраны почв. И если для охраны эталонных почв или почв – объектов мониторинга, а также почв – компонентов особо охраняемых природных территорий важны литологически и топографически однородные или пространственно регулярные пространства, то для охраны редких, уникальных, исчезающих почв важно учитывать их частую встречаемость именно в участках появления геогенных экотонных. Контрастные смены почвообразующих пород вместе (или раздельно) с изменениями рельефа приводят к формированию почв указанных категорий охраны.

Указанные редкие и уникальные, а также исчезающие почвы Самарской области обнаруживаются в пределах геогенных экотонных (табл. 1). При этом указанные почвы проявляются в виде изолированных в пространстве почвенных ареалов округло-овальной формы (гипсолитозёмы, дерново-подзолы) или в виде регулярно появляющихся в пространстве полос, линейных пространств, приуроченных

Таблица 1

Примеры почв различных категорий охраны на территории Самарской области

Почвы, подлежащие охране	Категория охраны	Вид пространственной смены породы в геогенном экотоне
Тёмно-серые краснопрофильные	Редкие	Делювии → красноцветные делювии
Чернозёмы глинисто-иллювиальные краснопрофильные	Редкие	Карбонатные делювии → красноцветные карбонатные делювии
Органо-аккумулятивные краснопрофильные	Редкие	Карбонатные элювии → красноцветные элювии
Гипсолитозёмы гумусовые	Редкие, исчезающие	Шоколадные делювии → элювии гипса
Дерново-подзолы	Уникальные для региона	Коричневые облессованные делювии → юрские пески
Чернозёмы дисперсно-карбонатные	Редкие, исчезающие	Жёлто-палевые лессовидные суглинки →
Бурозёмы тёмные	Уникальные для региона	Бескарбонатные делювии → карбонатные делювии
Бурозёмы светлые	Уникальные для региона	Карбонатные делювии → бескарбонатные делювии
Чернозёмы глинисто-иллювиальные	Редкие	Карбонатные суглинки водоразделов → выщелоченные суглинки водосборных участков

Литература

ступенчатому рельефу Высокого Заволжья или денудационным склонам восточной части Приволжской возвышенности. Примечательно, что в системе природной зональности указанные почвы не являются аномальными или интразональными, а довольно гармонично встраиваются в почвенно-фитоценотический биомный компонент природной зоны «преломляя» через себя литологическую и рельефную специфику ландшафта. В этом смысле почвы экотонов с одной стороны сами являются продуктом экологических модификаций факторов почвообразования, а с другой – способствуют смягчению резкости внутриагосистемных смен литологической матрицы через конвергенцию типов почвообразования по зональному типу.

Таким образом, геогенные экотоны способствуют проявлению напряжения условий почвообразования, приводящего к возникновению особого типа разнообразия почв, заключающего в себе категории редких и уникальных почв. В связи с этим методы поиска объектов почвенной охраны могут быть связаны с обнаружением пространственных геогенных экотонов, что особенно важно в регионах Среднего Поволжья, где чехол плейстоценовых и голоценовых почвообразующих пород отличается сложностью пространственной организации. Особый тип геогенных экотонов формируется в пределах слабодисселированных равнин Севера Западной Сибири, где литогенно-обусловленная степень дренированности ландшафта определяет интенсивность развития редоксиморфных признаков и свойств и также скорость накопления и процессы стабилизации органического вещества. Таким образом, методология исследования почвенного разнообразия может опираться на поиск контрастных геогенных экотонов в пределах исследуемого пространства (проектируемая охраняемая территория и т. п.).

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ для молодых докторов наук, грант № МД 3615.2015.4.

1. Коломыц Э.И. Бореальный экотон и географическая зональность. М. Наука, 2006. 389 с.
2. Абакумов Е.В. Почвы Западной Антарктики. СПб: СПбГУ, 2011. 112 с.
3. Разумовский С.М. Избранные труды. М.: КМК Scientific press, 1999. 555 с.
4. Абакумов Е.В., Гагарина Э.И. Почвообразование в посттехногенных экосистемах карьеров Северо-запада России. СПб: СПбГУ, 2006. 256 с.
5. Болдырев В.А. Лесные почвы и растительность южной части Приволжской возвышенности: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Москва: МГУ. 1995. 63 с.
6. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: ГЕОС, 2000. 185 с.
7. Добровольский Г.В., Чернова О.В., Быкова Е.П., Матеева Н.П. Роль и значение заповедников в фундаментальных исследованиях почв и природных условий России // Известия Самарского НЦ РАН. Спец. Выпуск. «Природное наследие России». 2004. № 1. С. 1130–1138.
8. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере / Под ред. Г. В. Добровольского. М.: Геос. 1999, 278 с.
9. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск: Наука. 1993. 232 с.
10. Гагарина Э.И. Литологический фактор почвообразования (на примере Северо-Запада Русской равнины). СПб: СПбГУ, 2004. 257 с.
11. Абакумов Е.В., Гагарина Э.И. Почвы Самарской Луки: разнообразие, генезис, охрана. СПб: СПбГУ, 2008. 190 с.
12. Frouz J., Prach K., Pizl V. et al. Interactions between soil development, vegetation and soil fauna during spontaneous succession in post mining sites // European Journal of Soil Biology 2008. № 44. P. 109–121.
13. Урусевская И.С., Хохлова О.С., Соколова Т.А. Влияние почвообразующих пород на дифференциацию почвенного покрова северной части Приволжской возвышенности // Почвоведение. 1992. № 8. С. 22–37.