

УДК 631.43

*А. М. Прокашев, И. А. Черезова,  
И. А. Вартан, А. Н. Винокуров*

## **О СВОЙСТВАХ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ ЗАКАЗНИКА «БЫЛИНА»**

В работе впервые представлены данные об одном из наименее изученных компонентов природы государственного заказника «Былина». Цель работы – изучение свойств почв, находящихся на различных стадиях постагрогенных сукцессий с применением сравнительно-географического, морфолого-генетического, физических, физико-химических и агрохимических методов анализа. В ходе исследования получены сведения о субстантивных свойствах, особенностях генезиса и антропогенной трансформации подзолистых и агродерново-подзолистых почв заказника на моренных валунных суглинках. Судя по предварительным данным, выявлена резкая текстурная дифференциация профиля с выносом более 80% ила из аккумулятивно-элювиальной толщи и иллювиальной аккумуляцией в размере до 50% в срединных горизонтах независимо от предшествующей истории формирования почв. Гумусоаккумулятивные горизонты постагрогенных почв отличаются значительно меньшей кислотностью, более высокой степенью насыщенности основаниями, подвижными формами фосфора и, отчасти, калия при меньшем содержании органического вещества. Результаты исследований будут полезны сотрудникам природоохранных органов, преподавателям вузов, учителям и студентам естественнонаучного профиля.

*Ключевые слова:* почвы особо охраняемых природных территорий

Государственный природный заказник «Былина» – один из наиболее крупных особо охраняемых природных объектов на северо-западе Вятского края площадью 48151 га. Он протянулся вдоль границы с Вологодской областью по территории Подосиновского и Опаринского районов Кировской области примерно на 34 км с севера на юг и на 17 км с запада на восток. Заказник организован в 1994 г. в целях поддержания экологического баланса, сохранения крупных верховых болот и частично сохранившихся от вмешательства человека коренных

среднетаежных лесов на водоразделе рек бассейнов Северного Ледовитого океана и Каспийского моря. Вместе с тем, большая часть заказных площадей сравнительно недавно на протяжении нескольких десятилетий подвергалась двум основным видам природопользования – лесохозяйственному (повсеместно) и, в меньшей степени, сельскохозяйственному (север), в различной степени видоизменивших структуру и функционирование геосистем, нарушив их средообразующие и иные экосистемные функции, важные для сохранения дикой природы.

Лишь в отдельных кварталах внутренней части заказника до наших дней сохранились немногие лесные массивы с девственными темнохвойными лесами, представляющие собой эталоны среднетаёжной природы, исключительно ценные в научном отношении. После утверждения Администрацией Кировской области в 2000 г. режима особой охраны государственного природного заказника «Былина» регионального значения, здесь созданы благоприятные условия для восстановительных сукцессий на месте бывших лесорубочных делянок и сельскохозяйственных угодий, с одной стороны, и для научных исследований за ходом ренатурации коренных среднетаёжных экосистем, с другой. В настоящее время территория ГПЗ «Былина» достаточно активно изучается в флористическом и фаунистическом отношении [4, 6; и др.]. Однако менее изученными остаются некоторые другие компоненты природы, в частности почвы, и природные комплексы в целом, что послужило основанием для настоящих исследований [1–3, 5].

В силу биоклиматических и геолого-геоморфологических условий на территории заказника могут формироваться в основном подзолистые, болотно-подзолистые, болотные почвы и подзолы на различных материнских породах – моренных валунных суглинках московского оледенения, покровных суглинках средне-позднечетвертичного времени плейстоцена, водно-ледниковых наносах микулинского и брянского межледниковий. Встречаются также почвы, образованные на двучленных породах, чаще всего на флювиогляциальных песках, под-

стилаемых моренными валунными бескарбонатными и карбонатными суглинками. В долинах местных речек обычны представители аллювиальной группы почв [2, 3, 5]. В сообщении представлены некоторые предварительные данные о почвах северной части ГПЗ, выявленных в окрестностях урочища Дор Кресты, расположенного на наиболее приподнятой выположенной вершинной части междуречья Пушмы и Былины, с абсолютными высотами около 200 м и более. В качестве примера представлены данные по двум разрезам, заложенным на моренных суглинках под разными –лесными и залежными угодьями.

О морфологии исследуемых почв можно судить на основании сведений, изложенных в табл. 1.

Таблица 1

### Морфология почв ГПЗ «Былина»

| Горизонт:<br>глубина: см;<br>процессы   | Названия почв и морфология генетических горизонтов   |
|---|--|
| <i>Разрез 3Б-9</i> сильноподзолистой глееватой легкосуглинистой почвы на моренном валунном суглинке, заложен в трансэлювиальных позициях на верхней части слона высокого водораздела под елово-березовым кислично-черничным лесом |  |
| АО: 0-4   | сырой, буровато-черный, средне-сильноразложившийся опад из древесно-кустарниковой и травянистой ветоши, корней мало, переход ясный, волнистый  |
| АУ:<br>4-9  | сырой, черновато-бурый, среднесуглинистый, зернисто-мелкокомковатый, рыхлый, корней много, переход ясный волнистый, на отдельных участках стенок горизонт выклинивается  |
| BEUg:<br>9-29   | сырой, буровато-белесоватый, местами с оливковым оттенком, тяжелосуглинистый, зернистый с признаками плитовидной и зернисто-плитовидной структуры, уплотненный, много белесоватой скелетаны и оливковых налетов закисного железа, изредка встречается ржаво-бурые орштейны величиной около 2 мм, корней мало, переход ясный, волнистый, языковатый |
| BT1:<br>29-60   | сырой, бурый, с красноватым оттенком, белесоватыми пятнами, ореховато-зернистый, плотный, тяжелосуглинистый, в верхней части горизонта много белесой скелетаны в виде пятен и язычков, частые черновато-бурые  |

## Биологические науки

|  |  |
|--|--|
|  | рыхлые округлые стяжения гидроксидов железа и марганца до 2–3 мм, корни редкие   |
| BT2:<br>59-85  | сырой, красновато-бурый, тяжелосуглинистый, зернисто-мелкокомковатый, слегка вязкий, плотный, частые мелкие, округлые, черновато-бурые рыхлые стяжения гидроксидов железа и марганца, корни редкие, на глубине 85 см отмечен крупный валун более 20 см в поперечнике   |
| Про-<br>филе-обра-<br>зующие<br>процессы   | подстилкообразование, гумусообразование, гумусонакопление, подзолистый, оглеение, элювиально-глеевый процесс   |
| <i>Разрез ЗБ-8 дерново-сильноподзолистой глееватой легкосуглинистой почвы на моренном валунном карбонатном суглинке заложен в элювиальных позициях на слабовыпуклой вершине высокого водораздела под злаково-разнотравным ежовниковым залежным лугом</i> |  |
| О: 0-2   | сырой, серовато-буровато-желтоватый, слаборазложившийся рыхлый разнотравно-злаковый опад, корней нет, переход ясный, ровный  |
| АУ:<br>2-12  | сырой, сыровато-коричневый, среднесуглинистый, с частыми включениями валунно-галечного материала, величиной 10 см и более, различной степени окатанности, зернисто-мелко-комковатый, корней много, переход ясный, волнистый  |
| BEUg:<br>12-32   | сырой (в результате дождя выглядит мокрым) белесовато бурый с сизыми и оливковыми пятнами, особенно выраженными в верхней части горизонта, среднесуглинистый, с включениями валунного материала, различной размерности, ореховато-зернисто-мелкокомковатый, уплотненный, много белесой скелетаны и оливковых и сизых примазок закисного железа, корней меньше, чем в горизонте АУ, переход волнисто-языковатый |
| BT1:<br>32-58  | сырой (после дождя мокрый) светло-коричневый с белесоватыми языками, ореховато-зернистый, плотный, среднесуглинистый, с частыми включениями валунно-галечного материала до 10 см и более в поперечнике, по языкам оподзоливания, внедряющимся в горизонт, много белесой скелетаны, корней мало, переход ясный, близкий к постепенному  |
| BT2:<br>58-82  | сырой, (после дождя мокрый), красновато-бурый, тяжелосуглинистый, ореховато-зернистый, плотный, часто встречается валунно-галечный материал до 10-15 см в поперечнике, корни единичные, переход постепенный  |

## Биологические науки

|  |   |
|--|---|
| В2Са:<br>82-104                          | сырой (после дождя мокрый), красновато-коричневатый, тяжелосуглинистый, с валунами величиной до 20 см и карбонатным щебнем и крошкой, зернисто-мелкокомковатый, близкий к бесструктурному, уплотненный, энергично вскипает от раствора HCl, переход постепенный |
| Про-<br>филе-обра-<br>зующие<br>процессы | подстилкообразование, гумусообразование, гумусонакопление, подзолистый, оглеение, элювиально-глеевый процесс, выщелачивание (декарбонатизация)  |

Судя по описаниям, обе почвы формируются при ведущей роли элювиальных процессов и имеют строение, типичное для подзолистых поверхностно-глееватых почв с маломощным гумусовым, развитым подзолистым или субэлювиальным и растянутым текстурно-иллювиальным горизонтами. Их композиция профиля обобщённо может быть представлена следующим образом: O + (Oa) + ELg + BELg + BT1(g) + BT2(g) + BC(ca) + C(ca). В минеральном субстрате любого из горизонтов и в почвообразующей породе типично наличие некоторого количества скелетного ледникового материала – дресвы, гравия, галек, щебня и валунов размером до 20 см и более; реже в низах профиля наблюдается присутствие известковых включений литогенной природы. Обращает внимание, что несмотря на автономное положение на вершине водораздела, верхняя часть профилей обеих почв (как и в целом для ГПЗ) имеет признаки протекания восстановительных процессов (экзооглеение), обусловленных уплощенностью рельефа, суглинистым гранулометрическим составом, высоким среднегодовым коэффициентом увлажнения (по Иванову) – 1,35, косвенно указывающих на развитие почв заказника при ведущей роли промывного водного режима в сочетании с водозастойным. Интенсивность последнего вероятно была усилена за счёт экстремально сырого лета 2015 г., когда производились полевые исследования этих разрезов.

Вторая из почв, принадлежавшая первоначально также к подзолистому типу, ныне трансформирована в дерново-подзолистую благодаря нахождению в

недавнем прошлом под пашней, а в последствии под залежным лугом. Агрокультурным этапом в её развитии и современным нахождением в залежном состоянии под густой травянистой растительностью объясняется наличие более развитого гумусового горизонта и ряд других положительных признаков, которые будут отмечены далее. Вместе с тем, карбонаты, зафиксированные в материнской породе, скорее всего не оказали заметного положительного влияния на образование гумуса вследствие относительно глубокого залегания – более 80 см – и господства нисходящего движения почвенных растворов.

Особенности морфологии почв тесно коррелируют с данными о физико-механическом состоянии минеральной фазы почв, их гранулометрическом составе (табл. 2).

Таблица 2

## Гранулометрический состав почв ГПЗ «Былина»

| Разрез,<br>№ | Горизонт:<br>глубина,<br>см | ГВ,<br>% | Фракции в мм, % |               |               |                |                     |         |        | < 0,001 |   |
|--------------|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|---------|--------|---------|---|
|              |                             |          | 1–<br>0,25      | 0,25–<br>0,05 | 0,05–<br>0,01 | 0,01–<br>0,005 | 0,005<br>–<br>0,001 | < 0,001 | < 0,01 | ±, %    |   |
| ЗБ-9         | АО: 0-4                     | –        | –               | –             | –             | –              | –                   | –       | –      | –       | – |
|              | АУ: 4-9                     | 4,8      | 24,5            | 0,3           | 48,3          | 10,3           | 6,8                 | 9,8     | 26,9   | –       |   |
|              | ВЕLg:<br>9-29               | 4,2      | 13,7            | 13,6          | 49,0          | 9,1            | 8,2                 | 6,5     | 23,8   | –       |   |
|              | ВТ1:<br>29-60               | 4,2      | 19,9            | 26,9          | 20,2          | 5,6            | 6,4                 | 21,1    | 33,1   | –       |   |
|              | ВТ2:<br>59-85               | 2,0      | 37,2            | 14,6          | 23,7          | 2,0            | 4,3                 | 18,2    | 24,5   | –       |   |
| ЗБ-8         | О: 0-2                      | –        | –               | –             | –             | –              | –                   | –       | –      | –       |   |
|              | АУ: 2-12                    | 2,5      | 20,9            | 14,1          | 51,7          | 5,1            | 6,3                 | 1,9     | 13,3   | –88     |   |
|              | ВЕLg: 12-32                 | 0,4      | 12,0            | 10,6          | 54,5          | 8,8            | 11,0                | 3,1     | 22,9   | –81     |   |
|              | ВТ1:<br>32-58               | 2,3      | 21,2            | 15,5          | 27,2          | 2,6            | 8,3                 | 25,3    | 36,2   | +53     |   |

## Биологические науки

|                  |     |      |      |      |     |     |      |      |     |
|------------------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|
| BT2:<br>58-82    | 4,2 | 25,1 | 14,6 | 28,9 | 4,0 | 5,8 | 21,6 | 31,4 | +31 |
| B2Cca:<br>82-104 | 1,2 | 23,6 | 15,0 | 30,4 | 5,0 | 7,0 | 19,1 | 31,1 | +16 |
| Cca:<br>20-130   | 4,2 | 24,7 | 12,7 | 30,4 | 8,2 | 7,5 | 16,5 | 32,2 | 0   |

В составе мелкозёма характерно преобладание крупных фракций, прежде всего крупной пыли, особенно в верхах профиля, а также песка. Заметная роль принадлежит также илистой фракции, хотя аккумулятивно-элювиальная толща обеднена частицами размером менее 0,001 мм ввиду процессов оподзоливания. Степень обезыливания органо-минеральных горизонтов, судя по данным для разреза ЗБ-8, очень невелика – более 80%, – и сопровождается интенсивным накоплением частиц размером менее 1 мк в текстурно-иллювиальной толще до 30-50% и более. Коэффициент текстурной дифференциации, определённый по отношению содержания ила в гор. BT к таковому в гор. (B)EL, равен 8, что указывает на резкую вертикальную неоднородность профиля. Это может быть одной из причин стимуляции элювиально-глеевого процесса в исследуемых почвах. В целом, они характеризуются легко-, среднесуглинистым гранулометрическим составом, благоприятным для произрастания как естественной, так и культурной растительности в условиях достаточно влажного северо-западного угла Вятского края. Умеренное содержание валунно-галечного материала не является серьёзным препятствием для формирования физико-механических свойств и условий минерального питания, возможно даже облегчая естественное дренирование почв. Однако резкая текстурная дифференциация профиля может провоцировать восстановительные элювиально-глеевые процессы с появлением избыточных количеств подвижных двухвалентных форм железа, вредных для многих видов растений заказника.



## Биологические науки

| <i>Разрез ЗБ-9: сильноподзолистая глееватая легкосуглинистая почва</i>         |      |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
|--|------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| на моренном валунном суглинке  |      |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
| АО: 0-4  |      | 4,1 | 27,4 | 9,6  | 37,0 | 26  | –   | 15,0 | 10,3 | 55,1 |
| АУ: 4-9  | 4,8  | 3,4 | 15,2 | 8,0  | 23,2 | 34  | –   | 7,30 | 2,6  | 16,5 |
| ВЕLg: 9-29   | 5,5  | 3,8 | 6,0  | 3,7  | 9,7  | 38  | –   | 0,88 | 2,5  | 4,1  |
| ВТ1: 29-60   | 5,4  | 3,6 | 4,4  | 12,0 | 16,4 | 73  | –   | 0,33 | 3,2  | 9,4  |
| ВТ2: 59-85   | 6,35 | 4,4 | 1,4  | 14,6 | 16,0 | 91  | –   | 0,22 | 15,4 | 7,6  |
| <i>Разрез ЗБ-8: дерново-сильноподзолистая глееватая легкосуглинистая почва</i> |      |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
| на моренном карбонатном суглинке   |      |     |      |      |      |     |     |      |      |      |
| О: 0-2   | –    | –   | –    | –    | –    | –   | –   | –    | –    | –    |
| АУ: 2-12   |      | 5,3 | 3,8  | 25,1 | 28,9 | 87  | –48 | 5,25 | 150  | 29,2 |
| ВЕIg: 15-25  | 6,9  | 5,4 | 1,1  | 7,2  | 8,3  | 87  | –85 | 0,48 | 4,4  | 3,7  |
| ВТ1: 32-58   | 6,7  | 4,5 | 2,2  | 17,3 | 19,5 | 89  | –64 | 0,16 | 4,5  | 3,6  |
| ВТ2: 63-73   | 7,6  | 6,3 | 0,5  | 19,5 | 20,0 | 98  | –59 | 0,42 | 16   | 8,2  |
| В2Cca: 86-96   | 8,2  | 7,1 | 0,3  | 47,1 | 47,4 | 99  | –2  | 0,47 | 18   | 8,3  |
| Cca: 120-130   | 8,2  | 7,3 | 0,2  | 48,1 | 48,3 | >99 | 0   | 0,18 | 9,5  | 7,2  |

*Примечание:* содержание органического вещества определено без отбора корешков

Показатели суммы поглощённых оснований ( $S$ ) и степени насыщенности основаниями ( $V$ ) находятся в обратной зависимости от величин потенциальной кислотности. В целом они коррелируют с интенсивностью биоаккумуляции в корнеобитаемой зоне профиля, составом растительного покрова, содержанием углекислой извести в материнских породах и, как это видно на примере разреза ЗБ-8, – от уровня культуры земледелия на предыдущем этапе жизни почв. Господство промывного водного режима определяет высокую интенсивность выщелачивания оснований (до 85%) и крайне низкую степень насыщенности основаниями верхней части профиля (менее 40%), что наглядно видно у второй из почв. Это обстоятельство повышает мобильность ряда катионогенных элементов и, в т. ч., Al, Fe, Mn, токсичных в больших концентрациях для растений.

Емкость катионного обмена (ЕКО), тесно связанная с содержанием минеральных и органических коллоидов, наиболее велика в органо- и гумусово-аккумулятивных, а также в переходных к материнской породе горизонтах, и минимальна в элювиированных горизонтах ВЕL.

Содержание подвижных форм фосфора и обменного калия весьма контрастно, с максимумом в верхних – органогенных и органо-минеральных – горизонтах О и АУ, где оно велико в бывшей агродерново-подзолистой почве (разр. ЗБ-8) и заметно уменьшается в лесной почве (разр. ЗБ-9), ранее выведенной из сельскохозяйственного оборота и постепенно возвращающейся к типичному зональному состоянию. Нижележащие субэлювиальные и верхние части текстурно-элювиальных горизонтов резко обеднены доступным фосфором и калием, хотя с глубиной их количество несколько возрастает.

Таким образом, исследуемые подзолистые и дерново-подзолистые почвы северной части заказника с полным основанием соответствуют формуле «почва – зеркало и память ландшафта». В прошлом они испытали различную по длительности стадию земледельческого освоения, а в последние десятилетия находятся в режиме возврата к естественному постагрогенному состоянию через стадию перманентных сукцессий. Почвы формируются под контролем группы зонально обусловленных элювиальных процессов педогенеза – кислотного гидролиза, лессиважа, а также выщелачивания – в случае карбонатности моренных суглинков. Органо- и гумусоаккумулятивные процессы в этих почвах играют подчинённую роль, поддерживая нормальное течение процессов биокруговорота и сдерживая вынос питательных элементов в условиях водозастойно-промывного водного режима. Поэтому для них типично наличие развитых белесых, почти бесплодных, горизонтов оподзоливания и сизоватых тонов окраски профиля за счёт подвижных гидроксидов закисного железа Fe(II), токсичного для растений. Для почв характерна резкая текстурная дифференциация профиля на фоне благоприятного в целом легко-среднесуглинистого гранулометрического со-

става. Они имеют среднее процентное содержание ОВ, но крайне низкие его абсолютные запасы (в т/га) ввиду малой мощности гумусовых горизонтов с регрессивным типом гумусового профиля. При возврате под полог хвойной и моховой растительности почвы приобретают высокую кислотность, низкие величины насыщенности основаниями вследствие поступления малозольного опада, богатого простыми органическими и специфическими – гумусовыми – кислотами. Даже в случае формирования почв на карбонатных разностях моренных суглинков, залегающих на глубинах около 1 м, известковые материалы не оказывают ощутимого положительного влияния на плодородие почв ввиду вымывания ионов Са и Mg за пределы профиля.

Однако в случае освоения при соответствующей, достаточно высокой культуре земледелия подзолистые почвы могли эволюционировать в другой тип – агродерново-подзолистые почвы – с более лучшими агропроизводственными параметрами. В их числе – увеличение мощности гумусового горизонта и количества ОВ, снижение кислотности, повышение содержания обменных оснований и, особенно, подвижных форм фосфора и обменного калия в гумусоаккумулятивном горизонте АУ. Вместе с тем, уже на уровне нижележащего элювиального горизонта ВЕlg многие свойства почв ухудшаются. Без искусственных мелиоративных воздействий, большинство типов почв заказника малопригодны для земледелия, так как требуют немалых затрат на повышение плодородия. С другой стороны, они вполне обеспечивают умеренные потребности аборигенных среднетаёжных мелколиственно-хвойных растительных сообществ. Это послужило одним из мотивов организации здесь ООПТ – заказника «Былина» – пристанища для сбережения природного наследия северной вятской природы.

### Список литературы

1. Прокашев А. М. Почвы и почвенный покров // География Кировской области: атлас-книга / ред. и предисл. Е. А. Колеватых, А. М. Прокашева, Г. А. Русских. Киров: Киров. обл. тип., 2015. С. 32–35.

2. Прокашев А. М., Черезова И. А., Вартан И. А., Матушкин А. С. и др. Особенности литогенной основы и географии почв заказника «Былина» // Экология родного края: проблемы и пути решения: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Кн. 1. (28–29 апреля 2016 г.). Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2016. С. 62–66.

3. Прокашев А. М., Черезова И. А., Вартан И. А. Предварительные данные о почвах заказника «Былина» // Историко-культурный образ территории Кировской области: сб. ст. / авт.-сост. Г. А. Русских, И. Ю. Алалыкина, М. А. Кельдышев. Киров: Изд-во МЦИТО, 2017. С. 30–99.

4. Тарасова Е. М. Флора государственного природного заказника «Былина». Киров, 2005.

5. Черезова И. А. Особенности литогенной основы и географии почв заказника «Былина» // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 19–21 мая 2016 г. Челябинск: «Край Ра», 2016. С. 216–221.

6. Экологический информационно-аналитический портал Кировской области. URL: <http://priroda.kirovreg.ru/ecology/okhrana-territoriy-i-vidov/oopt-regionalnogo-znacheniya/zakazniki/bylina/>

**ПРОКАШЕВ Алексей Михайлович** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры географии и методики обучения географии, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: amprokashev@gmail.com

**ЧЕРЕЗОВА Ирина Александровна** – аспирант, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: 1352104@yandex.ru

**ВАРТАН Игорь Александрович** – аспирант, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: igorvartan@gmail.com

**ВИНОКУРОВ Александр Николаевич** – студент 3 курса ИХиЭ, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: E-mail: [amprokashev@gmail.com](mailto:amprokashev@gmail.com)