

ПАЛЕОБИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ДОЛИНЫ СРЕДНЕГО ЕНИСЕЯ
В ГОЛОЦЕНЕ (НА ПРИМЕРЕ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ)

O.V. Turygina

PALEOBIOCLIMATIC FACTORS OF ENVIRONMENT OF THE VALLEY OF CENTRAL YENISEI
IN THE HOLOCENE (ON THE EXAMPLE OF INUNDATED ECOSYSTEMS)

Турыгина О.В. – канд. биол. наук, доц. каф. теории и методики медико-биологических основ и безопасности жизнедеятельности Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск. E-mail: turygina.1967@mail.ru

Turygina O.V. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Theory and Technique of Medical and Biological Bases and Health and Safety, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk. E-mail: turygina.1967@mail.ru

В течение всего геологического времени изменение палеобиоклиматических факторов природной среды под влиянием климата представляет значительный интерес. Палеопочвы способны сохранить важные диагностические критерии, способствующие проведению реконструкции природной среды в прошлые геологические периоды. Пойменные палеопочвы являются примером хорошо сохранившихся палеопочв в результате катастрофического характера этих процессов. Морфологическая и микроморфологическая характеристика гумусовых горизонтов пойменных палеопочв, их аналитические показатели, флоро-фаунистические данные позволили диагностировать экологические условия их образования. В голоцене в разные его климатические периоды наблюдается смена природных комплексов от лесных до степных ландшафтов. В самые теплые и сухие периоды голоцена в пойме реки Енисей формировались черноземные и лугово-черноземные почвы. Их хорошая сохранность связана с высокой устойчивостью коллоидной части под влиянием последующих природных процессов. Используются наиболее четкие критерии диагностики палеопочв: морфологическое и микроморфологическое строение, гранулометрический состав, окисленность, гумусированность и фракционный состав гумуса. При реконструкции пойменных экосистем учитывалась комплексность структуры экосистемы, а именно тип палеопочвы, остатки флоры и фауны и осо-

бенности климатических изменений. Особенности проявления почвообразовательных процессов, состояние растительных сообществ и состав почвенной фауны, населяющих данную территорию, определяются главным фактором – климатом. Оптимальной фазой голоцена для Среднего Енисея возможно считать атлантический период голоцена (его первую половину). Именно в это время наблюдается оптимальное соотношение тепла и влаги, что приводит к увеличению биоразнообразия.

Ключевые слова: Средний Енисей, пойменные экосистемы, голоцен, палеобиоклиматические факторы.

During the whole geological time the change of paleobioclimatic factors of environment under the influence of climate represents considerable interest. Paleosols are capable of keeping important diagnostic criteria promoting carrying out reconstruction of environment during the last geological periods. Inundated paleosols are an example of well remained paleosols as a result of catastrophic nature of these processes. The morphological and micromorphological characteristic of humic horizons inundated paleosols, their analytical indicators, floro-faunistic data allowed to diagnose ecological conditions of their formations. In the Holocene during its different climatic periods the change of natural complexes from forest to steppe landscapes was observed. During the warmest and dry periods of the Holocene in the floodplain of the Ye-

nisei River chernozyom and meadow and chernozyom soils were formed. Their safety was connected with high stability of colloidal part under the influence of the subsequent natural processes. The most accurate criteria of diagnostics of paleosols were used: morphological and micromorphological structure, particle size distribution, carbonate contents, humic and fractional structure of humus. At reconstruction of inundated ecosystems complexity of structure of ecosystem, namely paleosols type, the remains of flora and fauna and feature of climatic changes was considered. The feature of manifestation of soil formation processes, the condition of vegetable communities and the structure of soil fauna occupying this territory were defined by the main factor – climate. As an optimum phase of the Holocene for Central Yenisei it is possible to consider the Atlantic period of the Holocene (its first half). At this particular time the optimum ratio of heat and moisture leading to the increase in biodiversity was observed.

Keywords: *Central Yenisei, inundated ecosystems, Holocene, paleobioclimatic factors.*

Введение. Ретроспективный анализ палеобиоклиматических факторов природной среды любого региона Земли позволяет реконструировать палеоэкологическую обстановку прошлых геологических периодов. Голоцен – это современное межледниковье, длящееся 10–12 тысяч лет и оказывающее влияние на формирование современных условий природной среды. В голоцене выделяются климатические периоды (предбореальный, бореальный, атлантический, суббореальный и субатлантический [7]), имеющие отличия палеобиоклиматических факторов.

Анализ особенностей развития экосистем долины реки Енисей дает комплекс информации об эволюции природной среды в разновременные геологические периоды и служит основой для создания моделей межледниковий [1–4]. Пойменные отложения являются уникальными объектами для исследования, так как имеют хорошую сохранность благодаря экстремальным условиям погребения [5, 6],

Цель исследования. На основе изучения палеобиоклиматических факторов природной среды долины Среднего Енисея реконструировать изменения пойменных экосистем в голоцене (на примере Предивинской поймы).

Объекты и методы исследования. Палеоэкологические исследования проведены в отложениях пойменных экосистем долины Среднего Енисея на участке Предивинской поймы (окрестности пос. Предивинск Красноярского края). Район исследования относится к южным отрогам Енисейского кряжа Среднесибирского плоскогорья.

Объектом исследования является серия опорных геологических разрезов тела прирусловой поймы, геологических шурфов и «записок» естественных обнажений с вмещающими генетическими горизонтами палеопочв. Геологические отложения пойм являются наиболее информативными объектами исследования, так как пойменные процессы способствуют консервированию и сохранности гумусированных горизонтов палеопочв. В них долго сохраняются не только продукты почвообразования и жизнедеятельности растений, животных, но и следы деятельности человека. То есть палеопочвы содержат довольно полный комплекс диагностических факторов для достоверной реконструкции природной среды.

Опорные геологические разрезы расположены в пойме реки Енисей: разрезом «Предивинская пойма-1» вскрыто строение отложений в межваловом понижении; разрезом «Предивинская пойма-2» – в центральной пойме; разрезом «Предивинская пойма-3» – в притеррасной пойме реки Енисей.

Основным методом исследования является палеоэкологический мониторинг, результаты которого позволяют проводить реконструкцию палеоэкологической обстановки прошлых геологических периодов, в том числе и в голоцене. Палеоэкологический мониторинг основных компонентов экосистем (климата, почв, фауны, флоры, деятельности человека и т.д.) для получения достоверной информации проводится комплексно и позволяет дополнять и корректировать данные других методов исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. В опорных геологических разрезах («Предивинская пойма-1»; «Предивинская пойма-2»; «Предивинская пойма-3») четко морфологически диагностируются гумусовые горизонты палеопочв, которые можно охарактеризовать как Предивинский педокомплекс.

В геологическом разрезе «Предивинская пойма-3» выделяются верхняя и нижняя части педокомплекса.

Только в этом геологическом разрезе выделяется верхняя часть педокомплекса, расположенная на повышенном геоморфологическом уровне поймы. В настоящее время она является хорошо дренированной поверхностью, подверженной процессам плоскостного смыва и аккумуляции. Морфологически в геологическом разрезе выделяются гумусовые горизонты палеопочв, разделенные слоями аллювиального и эолового генезиса. Микроморфологическая характеристика гумусовых горизонтов показывает, что глинистая плазма основы анизотропная, а в интенсивно гумусированных участках – изотропная. Гумус скоагулирован в бурые сгустки и пленки. Присутствуют растительные органические остатки с сохранившимся клеточным строением. Биопоры заполнены экскрементами животных.

По гранулометрическому составу эта часть педокомплекса представляет собой сочетание средних суглинков с супесью и песчаными прослойками. Реакция среды – слабощелочная, содержание карбонатов – низкое. Органическое вещество имеет высокую степень гумификации, относится к фульватно-гуматному типу. Гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами.

Верхняя часть педокомплекса идентична разрезам «Предивинская пойма-1» и «Предивинская пойма-2». Представлена сочетанием гумусовых горизонтов и прослоек мелкозема.

По гранулометрическому составу наблюдается увеличение в гумусово-аккумулятивных горизонтах палеопочв фракции физической глины от 14,6 до 21,7 %. Содержание карбонатов низкое; наблюдается существенное их уменьшение в гумусовых горизонтах. Содержание общего гумуса варьирует от 0,89–2,45 % в гумусовых горизонтах до 0,22–0,33 % в мелкоземе. Гумусовые горизонты обогащены включениями углей. Имеют высокое содержание гумуса; тип гумуса – фульватно-гуматный. В мелкоземе содержание гумуса намного ниже, а тип гумуса – гуматно-фульватный.

Генезис палеопочв. В начале предбореального периода голоцена были пойменные мерзлотные почвы с застойным увлажнением, которые к середине этого климатического периода сменились пойменными дерновыми почвами. В бореальный период голоцена лугово-черноземные почвы (сухие и теплые климатические условия) сменились аллювиальными (пойменными) слоистыми, хорошо дренированными почвами (увлажненные и теплые климатические условия). Почвенный покров первой половины атлантического периода был представлен дерново-лесными почвами с признаками оглеения. Во вторую половину атлантического периода в сухих и теплых климатических условиях преобладали лугово-черноземные почвы. В суббореальный период голоцена были черноземы и лугово-черноземные почвы. В суббореальный период голоцена также господствовали луговые черноземные почвы и пойменные (аллювиальные) почвы.

Возрастные характеристики палеопочв. Верхняя часть педокомплекса – горизонты Ah 25 – Ah 22 – относятся к суббореальному и субатлантическому периодам голоцена. Нижняя часть педокомплекса – горизонты Ah 21 – Ah 8 – относятся к атлантическому периоду голоцена, причем горизонты Ah 21 – Ah 19 – вторая половина атлантического периода, а горизонты Ah 18 – Ah 8 – первая половина атлантического периода. Гумусовые горизонты Ah 7 – Ah 5 – бореальный период голоцена. Гумусовые горизонты Ah 4 – Ah 1 – предбореальный период голоцена.

Реконструкция палеобиоклиматической характеристики природной среды Предивинского педокомплекса представлена в таблице.

Данные таблицы показывают особенности реконструкции экосистем в пойме Среднего Енисея, в климатические периоды голоцена на примере Предивинского педокомплекса. Оптимальной фазой голоцена для Среднего Енисея возможно считать атлантический период голоцена (его первую половину). Именно в это время наблюдается оптимальное соотношение тепла и влаги, что приведет к увеличению биоразнообразия.

Палеобиоклиматические характеристики природной среды Предивинского педокомплекса

Климатический период, палеопочвенные горизонты	Фауна	Растительные сообщества	Климат
Субатлантический; Ah 25 – Ah 24	Сильная биогенная деформация землями, особенно энтомофауной	Березово-сосновая лесостепь с пихтой и осоково-маревые, злаково-разнотравные группировки	Влажно и прохладно
Суббореальный; Ah 23 – Ah 22		Кедрово-сосново-березовые леса с участием лиственницы и лугово-травянистые сообщества	Влажно, ветренно, прохладно, с периодами потепления
Атлантический (вторая половина); Ah 21 – Ah 19	Сильная биотурбация за счет деятельности энтомофауны, приводящая к нарушению очертания границ гумусовых горизонтов	Мареве-полынная степь с сосновыми перелесками	Сухо и тепло
Атлантический (первая половина); Ah 18 – Ah 8		Лиственнично-пихтово-березовые леса с участием сосны, кедра, ели в сочетании с осоково-злаковыми группировками	Влажно, тепло. Резкое увеличение влажности климата и, соответственно, увеличение высоты паводков
Бореальный; Ah 7 – Ah 5	Нет данных	Луговая степь с сосновыми лесами	Влажно, тепло
Предбореальный; Ah 4 – Ah 1	Биогенная деформация роющими насекомыми	Открытые пространства, чередующиеся с полынно-разнотравными группировками	Влажно и прохладно

Заключение. Экологические условия поймы долины реки Среднего Енисея в разновременные климатические периоды голоцена приводили к смене природных комплексов под влиянием изменения климата. Условия почвообразования Предивинского педокомплекса во многом идентичны условиям почвообразования педокомплексов, расположенных в пойме сопредельных территорий. Это зависит от особенностей мезорельефа, генезиса отложений, проявления вторичных геологических процессов и других причин.

Литература

1. Демиденко Г.А. Эволюция палеоландшафтов Красноярской лесостепи в позднем плейстоцене и голоцене // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 12 – С. 91–95.
2. Демиденко Г.А., Склярова Е.И. Экологический мониторинг состояния пойменных почв окрестностей г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 39. – С. 111–117.
3. Демиденко Г.А. Эволюция экосистем лесостепной и степной зон Приенисейской Сибири в голоцене (по данным палеопедологического анализа) // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 3. – С. 117–123.
4. Демиденко Г.А. Корреляция экосистем лесостепной и степной зон Сибири в голоцене // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С. 161–166.
5. Турьгина О.В., Демиденко Г.А. Реконструкция экосистем поймы среднего течения реки Енисей // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 38–45.
6. Турьгина О.В., Демиденко Г.А. Эволюция почв среднего течения реки Енисей в голо-

- ценовое время (на примере о. Татышева) // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 3–8.
7. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. – М.: Наука, 1977. – 198 с.

Literatura

1. Demidenko G.A. Jevoljucija paleolandshaftov Krasnojarskoj lesostepi v pozdnem plejstocene i golocene // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 12 – S. 91–95.
2. Demidenko G.A., Skljarova E.I. Jekologicheskij monitoring sostojanija pojmen-nyh pochv okrestnostej g. Krasnojarska // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 39. – S. 111–117.
3. Demidenko G.A. Jevoljucija jekosistem lesostepnoj i stepnoj zon Prienisejskoj Sibiri v golocene (po dannym paleopedologicheskogo analiza) // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 3. – S. 117–123.
4. Demidenko G.A. Korreljacija jekosistem lesostepnoj i stepnoj zon Sibiri v golocene // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 4. – S. 161–166.
5. Turygina O.V., Demidenko G.A. Rekonstrukcija jekosistem pojmy srednego techenija reki Enisej // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 7. – S. 38–45.
6. Turygina O.V., Demidenko G.A. Jevoljucija pochv srednego techenija reki Enisej v golocenovoe vremja (na primere o. Tatyseva) // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 8. – S. 3–8.
7. Hotinskij N.A. Golocen Severnoj Evrazii. – М.: Nauka, 1977. – 198 с.

УДК 574.24

Ю.В. Фахрутдинова, Т.А. Кондратюк,
Г.Г. Первышина

СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ СМОРОДИННО-КРЫЖОВНИКОВОГО ГИБРИДА ЮОСТА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Yu.V. Fakhrutdinova, T.A. Kondratyuk,
G.G. Pervyshina

THE DEVELOPMENT OF STABILITY OF JOŖTA HYBRID OF CURRANT-GOOSEBERRY IN THE INTRODUCTION CONDITIONS OF KRASNOYARSK REGION

Фахрутдинова Ю.В. – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: yuliya_shilkina@mail.ru

Кондратюк Т.А. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: t_kondratyuk@mail.ru

Первышина Г.Г. – д-р биол. наук, проф. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: eva_apple@mail.ru

Fakhrutdinova Yu.V. – Magistrate Student, Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: yuliya_shilkina@mail.ru

Kondratyuk T.A. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: t_kondratyuk@mail.ru

Pervyshina G.G. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: eva_apple@mail.ru

Статья посвящена вопросу оценки стабильности развития смородинно-крыжовникового гибрида JoŖta, произрастающего на территории Емельяновского и Березовского районов Красноярского края. Цель

исследования заключается в проведении оценки величины флуктуирующей асимметрии листовой пластины смородинно-крыжовникового гибрида JoŖta как фактора стабильности развития растения в условиях