

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО
КАРКАСА ЛАНДШАФТОВ БАРАБЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ УЯЗВИМЫХ
ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ИССУШЕНИИ/УВЛАЖНЕНИИ КЛИМАТА

Д.А. Чупина

Научный руководитель ведущий научный сотрудник И.Д. Зольников
Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН,
г. Новосибирск, Россия

Рельеф и слагающие его отложения представляют собой каркас природно-территориальных комплексов (ПТК), предопределяя их статические и динамические свойства. Одни формы и типы рельефа придают ПТК устойчивость к внешним воздействиям, а другие - обуславливают повышенную уязвимость к антропогенным нагрузкам. Исследование этого каркаса необходимо для прогноза реакций наземных экосистем на изменения климата и хозяйственную деятельность. Для юга Западной Сибири, относящегося к зоне рискованного земледелия, особо актуальна оценка потенциальной степени уязвимости территорий в условиях усиления засушливости и экстремальности климата [1].

Район исследования - Барабинская равнина, где расположены наиболее пригодные для сельскохозяйственного производства земли в Западной Сибири. Усиливающаяся экстремальность климата в этом районе несет в себе следующие риски для земледелия: неожиданные заморозки, позднее начало весны, ранняя осень, проливные дожди, сильные паводки и др. Соответственно, даже незначительные колебания температур и влажности оказывают большое влияние на растительность, произрастающую на данной территории. Для оценки степени уязвимости территории к процессам иссушения/увлажнения, особое значение приобретает учет районов, где экосистемы наиболее уязвимы вследствие активизации экзогенных процессов, обусловленных климатическими изменениями.

Для построения геолого-геоморфологического каркаса была использована методика на основе морфометрического анализа рельефа [3]. Фактической основой стала цифровая модель рельефа (ЦМР) SRTM с пространственным разрешением 3 арксекунды, которая находится в открытом доступе (<http://srtm.csi.cgiar.org>). Построение и обработка морфометрических показателей производились в программном пакете ArcGIS 10.2.1. Подготовительный этап включал в себя анализ карт четвертичных отложений и объяснительных записок к ним для выявления особенностей рельефа. Рельеф исследуемой территории состоит в основном из грив, озёрных котловин (современных и палео-), приречных озеровидных расширений и полого-волнистой равнинной поверхности, в различной степени осложненной мелкими холмами и суффозионно-просадочными западинами, узкими речными долинами. С использованием методики указанной выше были закартированы все формы рельефа, выявленные на предварительном этапе. При этом котловины были разделены на два типа по уровню заполнения водой: современный уровень их заполнения (водное зеркало озера отображается на цифровой модели рельефа как абсолютно плоская поверхность) и максимально возможный, соответствующий бровкам палеоозерных котловин. По удельному соотношению форм рельефа была получена схема четырех типов: гривный, равнинный, гривно-озерный, озерный.

Ландшафтной особенностью исследуемой территории является близкое залегание к поверхности грунтовых вод. Поэтому на пространственное распределение ПТК, прежде всего, растительности, оказывает влияние рельеф и климатическое увлажнение, увеличение которого может вызвать поднятие грунтовых вод. В степном биоме Западной Сибири на Обь-Иртышском междуречье почвенный покров образован двумя эволюционно-генетическими группами почв: субэзральными и постаквальными [2]. Субэзральные почвы представлены чернозёмами и каштановыми почвами. Эти почвы в основном распаханы и находятся в стадии агрогенной эволюции, в то время как постаквальные территории становятся потенциальными источниками земельных ресурсов. Разновозрастность почвенного покрова постаквальных территорий обуславливает различную степень устойчивости к антропогенным воздействиям, наиболее уязвимыми являются молодые компоненты почвенного покрова.

Для отображения взаимосвязи параметров рельефа и увлажнения (грунтовое и климатическое) предложен показатель гидроморфности-автоморфности территории. Он вычисляется на основе ЦМР как отклонение высот от тренда земной поверхности (рис.1). Таким образом, «гидроморфным» участкам соответствуют вогнутые формы рельефа, к которым приурочены ПТК, испытывающие на себе влияние дополнительного поверхностного увлажнения и грунтовых вод, к «автоморфным» – ПТК, развивающиеся вне связи с грунтовыми водами и при нормальном атмосферном увлажнении.

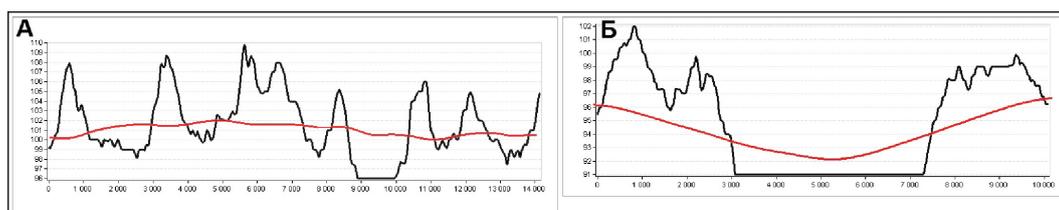


Рис. 1. Тренд земной поверхности для разных типов рельефа: А – гривно-озерный, Б – гривный

Для типов рельефа, развитых на территории исследования: гривный, равнинный, гривно-озерный, озерный - в указанной последовательности уменьшается автоморфность и увеличивается гидроморфность. Соответственно, гривный рельеф имеет наибольшую автоморфность и самую низкую гидроморфность, а озерный тип рельефа имеет самую высокую гидроморфность и самую низкую автоморфность. Если проанализировать каждый тип рельефа отдельно по этому морфометрическому показателю (отклонение высот от тренда земной поверхности), то каждый из них можно разделить на два подтипа: автоморфный и гидроморфный. Таким образом, была получена схема ранжирования территории (рис.2).

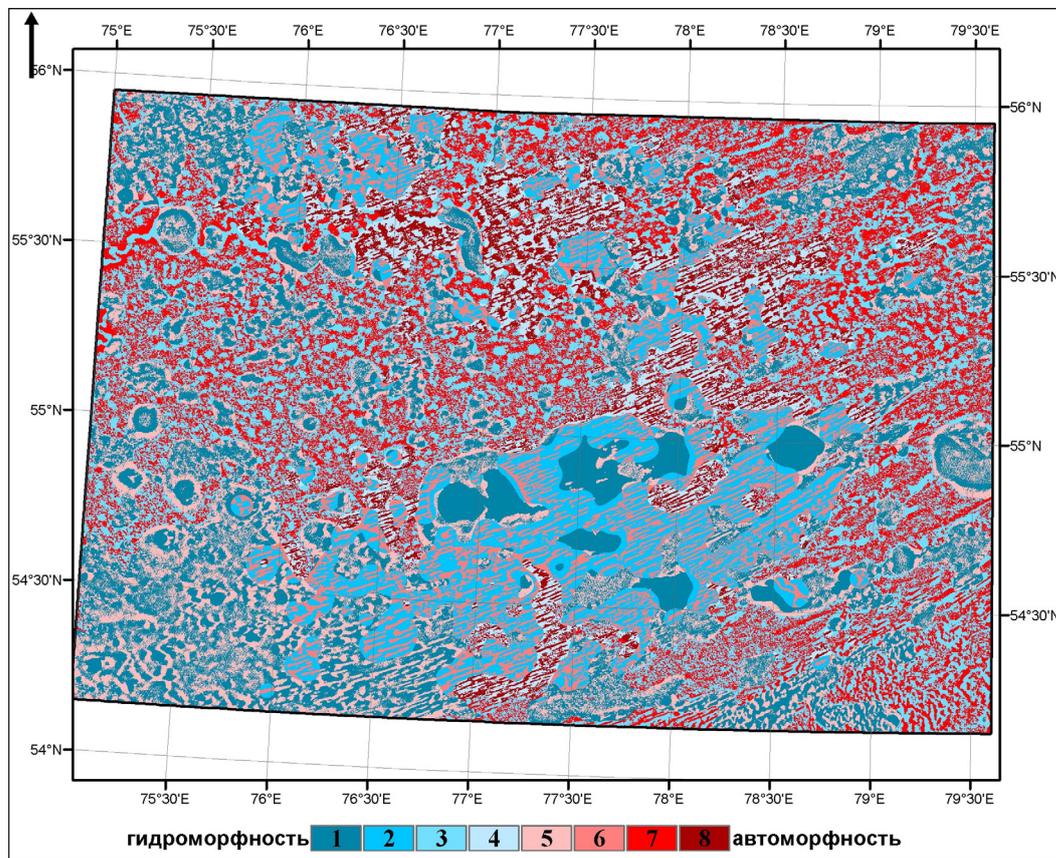


Рис. 2. Ранжирование территории по показателю автоморфности-гидроморфности

Можно предположить, что гидроморфные участки наиболее уязвимы при нарастании климатического увлажнения (затопление водой, заболачивание, и т.д.), а автоморфные - при усилении аридности климата (плоскостной смыв, ветровая эрозия почв). Однако, взаимосвязь рельефа и увлажнения может оказаться более сложной и требует экспертной оценки для ранжирования территории по степени уязвимости при активизации экзогенных процессов, обусловленных климатическими изменениями.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект №16-35-00409 мол_а.

Литература

1. Груза Г. В., Бардин М. Ю., Ранькова Э. Я., Рочева Э. В., Соколов Ю. Ю., Самохина О. Ф., Платова Т. В. Об изменениях температуры воздуха и атмосферных осадков на территории России в XX веке // Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений. – М.: Наука, 2001. – С. 18–39.
2. Смоленцева Е.Н. Эволюция почвенного покрова постаквальных территорий в степном биоме Западной Сибири// Пути эволюционной географии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А.Величко (Москва, 23-25 ноября 2016 г.). –М.: Институт географии РАН, –2016. –С.569–573.
3. Чупина Д.А., Зольников И.Д. Геоинформационное картографирование форм и типов рельефа на основе морфометрического анализа// Геодезия и картография, – 2016. – № 6. – С. 35–43.