

А. Л. Бейсель^{1✉}, Е. С. Соболев¹

К проблеме возникновения гривного рельефа в позднем плейстоцене на юге Западной Сибири. Водная гипотеза

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: beiselal@ipgg.sbras.ru

Аннотация. Разработана теоретическая модель формирования гривного рельефа на юге Западной Сибири в позднем плейстоцене. Образование грив связывается с фладстримами Гроссвальда – площадными высокоэнергетическими потоками. Водный генезис грив обосновывается на основе анализа космоснимков сочетанием их со смежными озерными депрессиями, что отчетливо проявляется на периферии территории их распространения (Утянский ключевой участок). Такой парагенез мог возникнуть только в условиях площадного водного потока. В районах сплошного распространения грив и ложбин длинные гривы сопровождаются цепочками озер, разделенных перемычками. Эти озера являются ячейками турбулентности, в которых материал поднимался со дна и откладывался рядом в виде грив.

Ключевые слова: Западная Сибирь, поздний плейстоцен, гривы, фладстримы Гроссвальда

A. L. Beisel^{1✉}, E. S. Sobolev¹

On the problem of the origin of the specific ridge relief (grivas) in the late pleistocene in the south of Western Siberia. Water hypothesis

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3 Koptuyuga Prosp.,
Novosibirsk, Russia,
e-mail: soboleves@ipgg.sbras.ru

Abstract. A theoretical model of the formation of the grivas relief in the south of Western Siberia in the Late Pleistocene has been developed. The formation of grivas is associated with Grosswald flood streams – areal high-energy flows. The water genesis of grivas is substantiated on the basis of the analysis of space images by their combination with adjacent lake depressions, which is clearly manifested on the periphery of the territory of their distribution (Utyansky key site). Such paragenesis could only arise under conditions of an areal water flow. In areas of continuous distribution of grivas and hollows, long grivas are accompanied by chains of lakes separated by isthmuses. These lakes are turbulence cells in which the material rose from the bottom and was deposited nearby in the form of grivas.

Keywords: Western Siberia, Late Pleistocene, grivas, Grosswald floodstreams

Введение

Происхождение гривного рельефа – одна из «вечных» проблем четвертичной геологии Западной Сибири, которая не поддается окончательному решению уже более века. Причины затруднений можно назвать разные. Главная из них – это эоловая парадигма. Она допускает существование множества аналогов гривного рельефа, в результате чего целевое понятие «расплывается» и теряет четкие

критерии. Различные формы грядового рельефа чрезвычайно характерны для эоловых отложений, поэтому специалисты не видят ничего особенного в том, что они имеют место и на юге Западной Сибири, где ландшафты, вообще говоря, далеки от пустынных.

Между тем, западносибирские гривы – объект уникальный в мировом масштабе. Единственным близким аналогом являются бугры Бэра в Прикаспии. Но и там ситуация аналогичная – консенсус по их генезису до сих пор не достигнут, несмотря на привлекаемые крупные научные силы исследовательских центров европейской части России. Заметим, что недаром термин «грива» в контексте формы рельефа не переводится на иностранные языки – по той простой причине, что нигде в других странах такие объекты не встречаются. Мы считаем, что Сибирское отделение РАН должно взять на себя разработку специальной программы исследования гривного рельефа. Это приоритетное направление позволит нашим специалистам выйти на передовые позиции.

Литературные данные по обсуждаемой проблеме имеют одну главную особенность. Они посвящены гривному рельефу, но не конкретным гривам как таковым. Каков механизм возникновения конкретной гривы? Решение этой задачи не под силу специалистам геологического профиля. Здесь надо привлекать данные по гидро- или аэродинамике, в зависимости от точки зрения на вопрос. В одной из работ по условиям образования косой слоистости [1] прямо говорится, что морфология элементов косой слоистости в значительной мере одинакова в воздушной и водной среде. Иначе говоря, надежно диагностировать эти классы фаций на основе визуального наблюдения за слоистостью невозможно.

Вместе с тем, специальных работ, посвященных этой теме, чрезвычайно мало. С момента выхода статьи Я. Я. Балабая в 1936 г. [2], озаглавленной «Происхождение гривного рельефа Западносибирской низменности», не вышло ни одной работы с подобным обобщающим названием. Из последних публикаций можно назвать работы авторов [3], В.С. Зыкиной и др. [4]. В большинстве случаев исследования строения грив проводится попутно – как, например, при исследованиях Волчьей Гривы, представляющей собой местонахождение мамонтовой фауны мирового значения [5].

В литературе бытует мнение, что западносибирские гривы тесно связаны с лессовыми покровами. Сторонниками такого парагенеза являются И. А. Волков [6], С. П. Казьмин [7], В. С. Зыкин и В. С. Зыкина [4] и др. В то же время, между этими объектами имеются глубокие различия именно в генетическом плане. Лессовые покровы образуются в условиях глубокого застоя, штиля и стагнации среды, о чем неоспоримо свидетельствуют их тонкодисперсный состав, а также исключительно ровный рельеф почвенных горизонтов. Гривы же по определению являются производными высокоэнергетических потоков – изначально неважно, воды или ветра. Таким образом, гривы и лессы являются антагонистами по требованиям к условиям своего формирования.

Обсуждение и результаты

Для решения фундаментальной проблемы водного либо эолового происхождения грив нами применяется известный методологический прием: чтобы

лучше познать объект, надо выйти за его пределы. В свое время он использовался одним из авторов для выяснения происхождения баженовской свиты верхней юры Западной Сибири. Если выйти за пределы этой свиты и посмотреть, во что она переходит по латерали, где распространены «нормальные» фации, то становятся видны новые свойства объекта исследований. Так и с гривами: весьма интересно наблюдать их на периферии ареала распространения, где они представлены разрозненными одиночными объектами.

В этом плане нами выделен специальный ключевой участок, расположенный в районе д. Утянка Доволенского района НСО (рис. 1). Здесь представлены две пары сближенных грив, находящихся на расстоянии 4 км друг от друга. За пределами обозначенного участка есть и другие примеры как парных, так и полностью одиночных грив. Главная особенность изолированных грив заключается в том, что каждая из них с южной стороны сопровождается депрессией – озером удлинненной формы. Исключений из этого правила не наблюдается. Озера сильно заболоченные и сохраняют водное зеркало преимущественно в своих северо-восточных оконечностях. Хотя специальная инструментальная съемка не проводилась, визуально можно отметить, что объем материала, аккумулярованного в гриве, в общем и целом соразмерен с объемом смежной депрессии, занятой озером и болотом. Сам собой напрашивается вывод, что гривы были образованы за счет изъятия грунта из смежных озерных депрессий. Подобные искусственно созданные котлованы в сельской местности на юге Западной Сибири имеются при каждом населенном пункте, где нет естественных водоемов – они являются водопоями для скота, пожарными резервуарами и т.д., генерируя в себе весеннюю талую воду. Рядом с каждым котлованом сохраняется насыпь. Таким образом, изучая гривы, мы имеем дело с природными объектами, идентичными искусственным. Возникает логичный вопрос – какие природные процессы могли создать эти парные удлинненные выемки и насыпи?

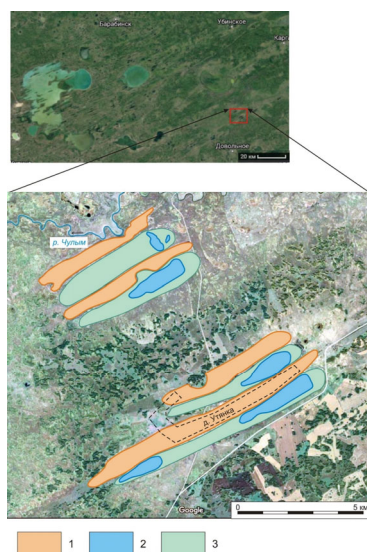


Рис. 1. Схема расположения грив и смежных с ними депрессий на Утянском ключевом участке (Доволенский район НСО).

1 – гривы, 2 – озера, 3 – заболоченные депрессии

Представляется совершенно очевидным, что эоловые процессы неспособны создать такие своеобразные пары грив, где каждая из них сопровождается «котлованом», из которого был взят материал для ее строительства. Их могли сформировать только турбулентные водные потоки. Процесс образования гривы представляется следующим образом. В рамках площадного потока высокой интенсивности (фладстрим по М.Г. Гросвальду [8]) в отдельных ячейках возникали турбулентные винтовые течения, вращающиеся против часовой стрелки. Материал поднимается из ячеек и откладывается тут же рядом в виде гривы. Образуются морфоскульптуры типа речных осередков [1].

Этот процесс трудно заметить в ареалах сплошного распространения грив, например – вокруг оз. Чаны, где они непрерывно чередуются с межгривными ложбинами. Пример такого ландшафта приведен на рис. 2.



Рис. 2. Цепочки озер и депрессий в межгривных ложбинах (Устьянцевский ключевой участок, 25 км западнее г. Барабинска, Новосибирская обл.)

При сопоставлении одиночных грив Утянского участка с полем массового их распространения в Чановской депрессии (рис. 2) возникает мысль о том, что гривы там должны формироваться сходным образом – за счет выемки материала из смежной депрессии. Принципиально важно, что данная аналогия возникает именно при сравнении «массовых» грив с одиночными. Однако, поля сплошного развития грив имеют свои особенности. Гривы здесь в среднем весьма длинные (до 10 км и более), однако таких же длинных озер рядом с ними не бывает. Все без исключения межгривные ложбины представлены цепочками озер или заболоченных депрессий, разделенных перемычками. Последние давно известны в литературе, однако сторонники эолового процесса по какой-то причине не склонны делать вывод, что перемычки исключают сквозное движение ветра по ложбинам. Мы, со своей стороны, приходим к заключению, что данные ячейки полностью идентичны тем самым котловинам, находящимся рядом с одиночными гривами с южной стороны. Таким образом, ситуации, представленные на рис. 1 и 2, вместе дают полноту картины формирования грив. Они составляют основу предлагаемой авторами модели водного происхождения грив.

Заключение

В итоге нами разработана новая модель гривогенеза в рамках субаквальной парадигмы. Гривы формировались в условиях высокоэнергетических площадных водных потоков за счет винтовых течений в своеобразных ячейках турбулентности. Материал поднимался со дна и откладывался тут же рядом в виде линейных гряд. Современным аналогом этих явлений служит образование осередков в руслах крупных рек. Учитывая значительные отличия параметров современных речных водотоков и позднеплейстоценовых фладстримов с одной стороны, и русловых осередков и грив с другой, можно говорить об открытии нового природного процесса, до сих пор не известного науке.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках научной темы FWZZ-2022-0004 госзадания ИНГГ СО РАН.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кутырев Э. И. Условия образования и интерпретация косой слоистости. – Л.: Недра, 1968. – 128 с.
2. Балабай Я. Я. Происхождение гривного рельефа Западносибирской низменности // Землеведение. 1936. Т. 38, вып. 1. - С. 106–122.
3. Бейзель А. Л., Кузьмина О. Б., Соболев Е. С., Ян П. А. Новые данные по проблеме происхождения гривно-озерных ландшафтов на юге Западной Сибири// Интерэкспо ГЕО-Сибирь - "Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология": Материалы XVIII международной научной конференции (г. Новосибирск, 18-20 мая 2022 г.). Т. 2, № 1. — Новосибирск: Изд-во ИНГГ СО РАН, 2022. – С. 56-62.
4. Зыкина В. С., Зыкин В. С., Маликова Е. Л. Лессово-почвенная последовательность и эоловый рельеф плейстоцена Западной Сибири: хронология и особенности их формирования // Геоморфология и палеогеография. 2024. Т. 55, № 2. - С. 182-210.
5. Лещинский С. В. Новые данные о геологии и генезисе местонахождения Волчья Грива // Современные проблемы Евразийского палеолитоведения: материалы международного симпозиума. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. – С. 244-251.
6. Волков И. А. Позднечетвертичная субэральная формация. – М.: Наука, 1971. – 254 с.
7. Казьмин С. П. Геолого-геоморфологическая основа ландшафтов Западной Сибири. – М.: РУСАЙНС, 2022. – 306 с.
8. Гросвальд М. Г. Евразийские гидросферные катастрофы и оледенение Арктики (опыт геоморфологического анализа палеогидрологических систем материка). - М.: Научный мир, 1999. - 120 с.

© А. Л. Бейзель, Е. С. Соболев, 2025