

16. *Mejerhoff H. A.* Landform analysis — a lost art? — *J. Geol. Educ.*, 1975, v. 23, № 2, p. 17.
17. *Леонтьев О. К.* Морфологический анализ как один из методов изучения динамики морских берегов. — *Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр.*, 1954, № 10, с. 119.

Московский государственный
университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
11.11.1980

MORPHOGENESIS OF VALKAKIMANKA LAGOON (CAPE BILLINGS, EAST SIBERIAN SEA)

TARAKANOV L. V., NOVIKOV V. N., BIRYUKOV V. Yu.

Summary

Analysis of morphology of this most complicated coastal structure of the eastern Soviet Arctic showed that it is not an accumulative marine form, but a heterogeneous formation resulted from recent ingression into lacustrine-alluvial plain. The lagoon's frame consists of relics of the continental Upper Pleistocene series, the inherited lagoon's forms are of the Holocene age, the marine built-up forms are not younger than 4000 years and have already been eroded for the last 1500 years (not more). Thus transgressions have never exceeded the present sea level here.

УДК 551.432.85(470.343)

ФРИДМАН Б. И.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ШАХУНСКИХ УВАЛОВ

Первые сведения по геоморфологии Горьковско-Марийского Заволжья, частью которого является рассматриваемая в настоящей статье территория Горьковского Заветлужья (заветлужская часть Горьковской обл.), мы находим в работах Б. Ф. Землякова [1], Е. Н. Щукиной [2], Б. Ф. Добрынина [3, 4], И. И. Крома [5, 6]. Б. Ф. Добрынин [3, с. 178 и 185] выделил в качестве особого геоморфологического элемента Волго-Вятского района «обширную низину Приветлужья», граничащую с «центральной низменностью Марийской автономной области». После работ Б. Ф. Добрынина общепринятым стало положение, что Горьковское Заветлужье в орографическом плане относится к Марийской (Унженско-Ветлужской) низине. Низина с юга граничит с Приволжской возвышенностью, а с севера к ней примыкает возвышенность Северные Увалы. Некоторые исследователи относят эту территорию к низменному Заволжью [7], или называют ее Заветлужской низиной [8].

Только в работе И. И. Крома [5, с. 59] упоминается о существовании между бассейнами Ветлуги и Вятки водораздельной возвышенности, протягивающейся с северо-запада на юго-восток и представляющей собой «широкое плато, частью плоское, частью волнистое с высотой от 150 до 200 м (над ур. моря), местами ниже. На юго-востоке это плато сливается с гораздо более резко выраженной в рельефе тектонической возвышенностью Марийско-Вятского вала».

Прежние представления о низменном характере рельефа Горьковского Заветлужья базировались на противопоставлении его интенсивно расчлененному рельефу высоко приподнятой над Волгой Приволжской возвышенности. Действительно, всему Горьковско-Марийскому За-

волжью свойственны пологие плавные формы рельефа, относительно спокойный подъем в направлении на север и северо-восток, слабое проявление процессов эрозии. Напротив, Стародубье, Перемиловские, Дятловы, Фаддеевы горы, обрамляющие северную оконечность Приволжской возвышенности и образующие обрывы к Оке и Волге, испещрены частыми глубокими оврагами и глубоко врезанными долинами. Водораздельные пространства достигают здесь 160—200 м. абс. высоты и поднимаются над руслами рек на 100—140 м. Но лишь немногим ниже (150—192 м) высоты основных водоразделов в Заветлужье. Правда, здесь они не ограничены столь же глубокими понижениями и поэтому не выражены так контрастно, как у берегов Волги. Тем не менее по абс. отметкам основная часть территории Горьковского Заветлужья, являющаяся водоразделом рек Ветлуги и Пижмы, относится к возвышенностям.

Сопоставляя данные по гипсометрии Приволжской возвышенности и Горьковского Заветлужья и опираясь на материалы Средневолжской комплексной геологоразведочной экспедиции, мы пришли к выводу о необходимости выделения большей части территории последнего в качестве особой орографической единицы, названной нами Шахунскими Увалами.

Шахунские Увалы — своеобразный тип рельефа Горьковского Заветлужья, формами, высотами и геологическим строением существенно отличающийся от смежных низменных, в основном зандровых, равнинных пространств. Это обособленная группа возвышенных участков местности, протягивающаяся на 100 км с запада на восток и на 105—120 км с севера на юг. Сходство Шахунских Увалов по морфологии и геологическому строению с Приволжской возвышенностью дает основание рассматривать их в качестве останцов некогда далеко распространявшейся на север поверхности выравнивания, доминирующей в северной части Приволжской возвышенности. Со всех сторон Шахунские Увалы окружены низменными территориями (рис. 1) с абс. высотами от 90 до 150 м. Приветлужская низменность, Вахтанская и Сюзюмская низины, ограничивающие Увалы с запада и севера, представляют собой участки широкой песчаной низменной равнины, протягивающейся к юго-западу от р. Вятки у г. Котельнича до р. Ветлуги у с. Красные Баки. Согласно И. И. Кромму [5], по этой низменно-равнинной полосе вдоль края древнего ледника к юго-западу проходил мощный водный поток, давший начало речной системе бассейна р. Ветлуги. На востоке Шахунские Увалы хорошо выраженным уступом, маркированным полосой пуг, обрываются к Ошминской низине. С юга они окаймлены песчаными полями Марийской низменности.

Шахунские Увалы являются частью так называемой Заволжской рудиментарной возвышенности левобережья Великой Волжской аллювиальной равнины. Возвышенность прорезана многочисленными долинами древних левых притоков Волги, расчленившими ее на ряд самостоятельных возвышенностей, представляющих собой крупные останцы интенсивного кайнозойского размыва. Одним из них и являются Шахунские Увалы. Со всех сторон они ограничиваются четкими уступами (перегибами рельефа) высотой 10—30 м. Сложенные в основном коренными породами, перекрытыми маломощным преимущественно до 2 м слоем элювиально-делювиальных или флювиогляциальных четвертичных образований, они резко контрастируют с песчаными низинами, которым характерны повышенные (до 10 м и более) мощности четвертичных аллювиально-флювиогляциальных и аллювиальных образований. Шахунские Увалы благодаря своим плодородным почвам издревле служили местом поселения людей. Поэтому они также четко выделяются обрабатываемыми полями и густой сетью деревень среди покрытых сосновым и сосново-березово-еловым лесом и неиспользуемых для жилья окружающих их низменных территорий.

Долины рек, стекающих с Шахунских Увалов, отличаются от долин транзитных рек района, которые протекают по обрамляющим Увалы низменностям, крутыми продольными профилями русел, глубокими врезами в коренные породы, характерной формой асимметрии склонов, частой сменой ширины пойм от 0,3—0,7 до 3—7 км, непостоянством скоростей течения. Реки как бы скатываются с одной денудационной ступени на другую, что является следствием неоднократного пересечения ими пластов пород с разной устойчивостью к размыву. В суженных местах



Рис. 1

Рис. 1. Орографическая схема Горьковско-Марийского Заволжья
1 — Шахунские Увалы; низменности: 2 — Приветлужская, 3 — Вахтанская, 4 — Сююзомская, 5 — Ошминская, 6 — Марийская, 7 — Горьковско-Ветлужская; возвышенности: 8 — Приволжская, 9 — Унже-Ветлужские высоты

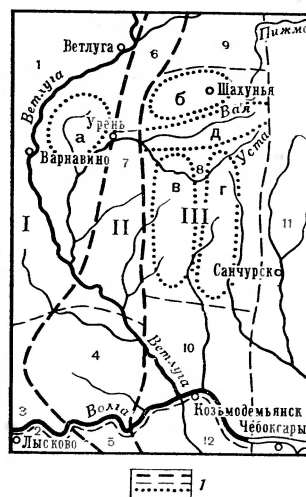


Рис. 2

Рис. 2. Схема тектонического районирования Горьковско-Марийского Заволжья по поверхности фундамента (по Р. Б. Давыдову [9] с уточнениями)
I — Токмовская система сводовых поднятий: 1 — Ветлужский свод, а — Уреньский выступ; 2 — Горьковский свод; 3 — Линдовская седловина. II — Сурско-Ветлужский прогиб: 4 — Нестиарская палеовпадина, 5 — Сурский прогиб, 6 — Сявско-Широковский прогиб, 7 — Ветлужский прогиб. III — Ульяновско-Сыктывкарская система сводовых поднятий: 8 — Санчурский свод (Шахунско-Шарангинская группа поднятий), выступы: б — Шахунский, в — Шудугужский, г — Корлякинский; депрессионные зоны: д — Вайская, 9 — Пижемская, 10 — Марийская, 11 — Чебоксарский прогиб, 12 — Сундырский свод. 1 — границы между тектоническими элементами разного порядка

на склонах, по берегам и в русле обнажаются отложения татарского и индского ярусов. Только долина одной реки — Ваи, пересекающей Увалы с востока на запад, существенно отличается от прочих. Она имеет широкую (до 8—14 км) спрямленную симметричную сложную в геоморфологическом отношении долину. В ней представлен комплекс водно-ледниковых образований. По обоим склонам развиты верхнечетвертичные террасы. В аллювиальном комплексе долины обнаружены отложения, сопоставимые с венедским аллювием Волги.

Морфоструктурные особенности. В качестве основы наших исследований взаимосвязи рельефа и тектонического строения Горьковского Заволжья была использована с некоторыми коррективами схема геолого-тектонического районирования Р. Б. Давыдова [9], основанная на представлениях о блоковом строении фундамента северо-востока Русской

платформы и неравномерной консолидации территории при переходе к платформенным условиям. Территория Горьковско-Марийского Заволжья является частью северо-западного крыла Волго-Камской антеклизы. Согласно представлениям Р. Б. Давыдова, это крыло осложняется вытянутыми и понижающимися с юга на север Токмовской и Ульяновско-Сыктывкарской системами сводовых поднятий фундамента, разделенных Сурско-Ветлужским прогибом (рис. 2). Осевая часть Ульяновско-Сыктывкарской системы пересекает территорию Горьковского Заволжья, где развиты структуры Санчурского свода. Шахунские Увалы совпадают с наиболее приподнятой Шахунско-Шарангинской группой поднятий этого свода. Названная группа отделена от других положительных структур Ульяновско-Сыктывкарской системы с севера Пижемской, а с юга Марийской субширотно ориентированными депрессионными зонами. Аналогичная им, но меньшая по размерам Вайская депрессионная зона разделяет отдельные выступы этой группы поднятий: Шахунский выступ от Шудугужского и Корлякинского. В рельефе этим депрессионным зонам соответствуют низменности: Пижемской — Приветлужская, Вахтанская и Сюзюмская; Марийской — Марийская; Вайской — долина р. Вай. Шахунско-Шарангинской группе поднятий фундамента отвечают в структуре осадочного чехла (рис. 3) поднятия Козьмодемьянско-Шахунской зоны, также окруженные прогибами.

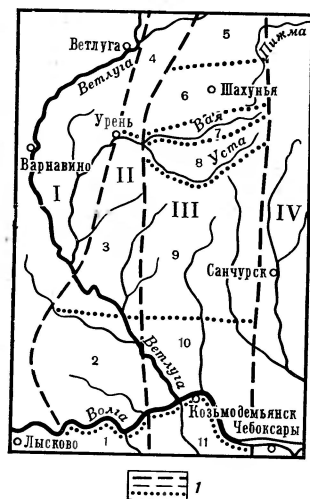


Рис. 3. Схема структурно-тектонического районирования Горьковско-Марийского Заволжья по верхней части осадочного чехла (по верхнепермским отложениям)

I — Лысковско-Уреньская зона поднятий; II — Сурско-Ветлужский прогиб, прогибы: 1 — Сурский, 2 — Нестиарская впадина, 3 — Юронгинский, 4 — Сявско-Широковский; III — Козьмодемьянско-Шахунская зона поднятий: 5 — Шайгинский прогиб, 6 — Шахунское поднятие, 7 — Вайский прогиб, 7 — Тонкинское поднятие, 9 — Рудакское поднятие, 10 — Западно-Марийский прогиб, 11 — Козьмодемьянское поднятие; IV — Чебоксарский прогиб. 1 — границы между тектоническими элементами разного порядка

Границы Шахунских Увалов почти везде точно совпадают с границами геофизических полей, а следовательно, с границами структур фундамента. Видимо, не случайно также изолинии геофизических полей в пределах Марийской низменности повторяют характерную для Великой Волжской равнины картину изолиний эрозионной поверхности докайнозойских отложений. Такое совпадение убедительно доказывает тектоническую природу Шахунских Увалов и окружающих низменностей.

На основании изложенного можно было бы говорить о полном прямом соответствии рельефа и тектонического строения Шахунских Увалов, если бы не то обстоятельство, что последние распространяются в западном направлении несколько шире Шахунского выступа и захватывают часть Сявско-Широковского прогиба. Рельеф этой части Увалов можно считать по отношению к структуре фундамента и осадочного чехла инверсионным.

С целью выяснения причины этой инверсии мы провели структурное дешифрирование аэрофотоматериалов. В результате установлены три

направления простирающихся линеаментов. Характер взаимного расположения сгруппированных в системы различно простирающихся линеаментов, их соотношение с особенностями структурно-тектонического и геологического строения территории позволяют высказать суждение о разновозрастности основных структурных единиц исследованной территории. Линеаменты северо-восточной ориентировки встречаются только в пределах Шахунских Увалов. Предполагается, что они отражают свойства, характерные внутренней структуре отдельных блоковых массивов, в частности Шахунского выступа, и соответствуют наиболее древним структурным образованиям. Видимо, с последующей, возможно, герцинской эпохой складчатости связано формирование субмеридионально простирающихся структур (см. рис. 3), границы которых отображаются субмеридионально вытянутой системой линеаментов. Обе упомянутые системы пересекаются линеаменами третьей субширотно простирающейся системы. Последние обладают наибольшей контрастностью. Они как бы перекрывают собой линеаменты других систем и являются отражением в рельефе тектонических движений альпийского этапа. Они характерны для субширотно вытянутых депрессионных зон, пересекающих основные структуры Ульяновско-Сыктывкарской системы сводовых поднятий. Следовательно, субширотные депрессии имеют наиболее молодой возраст заложения.

Очевидно, инверсия рельефа западной части Шахунских Увалов — следствие перестройки структурно-тектонического плана территории. Когда начали формироваться субширотные депрессии, части субмеридиональных прогибов, не захваченные этим процессом, испытали совместно с прилегающими к ним положительными структурами общий относительный подъем, что привело к формированию положительных элементов рельефа, сложенных более молодыми, чем на длительно существовавших положительных морфоструктурах, породами. Поэтому той части Сявско-Широковского прогиба, формирование которой как прогиба закончилось в конце мезозоя, соответствуют более высокие участки, сложенные юрскими образованиями. Причиной послужило то, что эта часть Сявско-Широковского прогиба на альпийском этапе вместе с центральной частью Шахунского выступа поднималась на фоне развивавшегося субширотного Вайского прогиба.

Таким образом, Горьковское Заветлужье представляет собой плоскую пониженную равнину, над которой Шахунские Увалы выступают слабоприподнятым и слаборасчлененным плато, развитым на палеозойских и мезозойских породах. Морфоструктура Горьковского Заветлужья является гетерогенной. Она отражает унаследованное развитие структурно-тектонических особенностей территории и перестройку тектонических движений в мезозое — кайнозое. По отношению к неотектонически развивающимся структурам она является прямой, для Шахунских Увалов — положительной, для окружающих низменных пространств — отрицательной. По отношению к структурам более древних эпох складчатости морфоструктура Шахунских Увалов является более сложной, зачастую инверсионной.

Морфоскульптурные особенности. Горьковское Заветлужье на карте морфоскульптур территории СССР [10] относится к той части области древнеледниковой морфоскульптуры, которая характеризуется наличием ледниковых покровов, значительно переработанных и расчлененных последующими процессами с преобладанием водно-ледниковой аккумуляции. С такой упрощенной трактовкой морфоскульптуры этой территории вряд ли можно согласиться.

На характер распределения морфоскульптурных элементов рельефа в Заветлужье существенное влияние оказывали морфоструктурные особенности территории, которые определяли интенсивность воздействия различных экзогенных процессов на различных участках территории.

Поэтому морфоскульптура Горьковского Заветлужья также является гетерогенной. Морфоскульптура Шахунских Увалов резко отличается от морфоскульптуры окружающих низменных территорий. Последней свойственны формы водно-ледниковой аккумуляции. На этих территориях широко развит обработанный эоловыми процессами всхолмленно-грядовой рельеф «параболических дюн» [11, 12] задровых пространств, прорезанный лентами майтуг [13, 14].

Как особый морфологический элемент рельефа Шахунские Увалы, видимо, существовали задолго до днепровского оледенения. Поэтому морфоскульптура Шахунских Увалов сохраняет в себе черты более древнего доледникового времени. Слабовыпуклую поверхность основных водоразделов Увалов, как уже указывалось выше, мы рассматриваем в качестве останцов поверхности выравнивания, развитой в северной части Приволжской возвышенности. Эта поверхность сформировалась в результате значительного денудационного снижения исходной поверхности первичного континента. Ее эрозионно-денудационное расчленение началось также в доледниковое время (венедские (?) отложения в долине р. Ваи). Поверхности выравнивания и доледниковая флювиальная морфоскульптура в пределах Шахунских Увалов интенсивно преобразовывались в днепровское время, причем особенно серьезные изменения рельефа связываются не с главной фазой днепровского оледенения (валуны и россыпи галек на вершинах водоразделов), когда рельефообразующая роль ледника в периферийных районах материкового оледенения была невелика [15], а с его заключительной лухско-устинской фазой [16]. С этой фазой оледенения связаны следы древнеледниковой морфоскульптуры: выпуклые поверхности прислоненных к склонам Увалов морен; слабо наклоненные аккумулятивные поверхности суглинистых отложений замкнутых приледниковых водоемов, развитые в верховьях выработанных в доледниковое время долин рек, стекающих с Шахунских Увалов; укороченные, сливающиеся с задрами наклоненные песчаные террасы в низовьях этих рек, сформировавшиеся как конусы выноса песчаного материала из глыб мертвого льда, остававшегося в долинах при деградации ледника; экзарационные циркообразные углубления в склонах Увалов. На водораздельных пространствах Шахунских Увалов, находящихся в период лухско-устинской фазы оледенения вне пределов ледниковой аккумуляции, формировалась криогенная морфоскульптура, отражающая явления солифлюкции и мерзлотных деформаций.

Продолжительное существование мерзлоты позднечетвертичного времени запечатлено наличием реликтов мелкополигонально-решетчатого микрорельефа [17] на Шахунских Увалах и бугристо-западинного микрорельефа в пределах окружающих пространств. И наконец, активным фактором преобразования морфоскульптуры явились эрозионно-аккумулятивная деятельность рек и эрозионно-денудационные процессы на склонах их долин, протекающие на фоне проявления неотектонических движений, а также деятельность человека.

Таким образом, имеется достаточно оснований для выделения Шахунских увалов как самостоятельной единицы Горьковского Заветлужья, отличающейся по своей морфологии, строению, истории развития от смежных территорий. Ее выделение имеет определенное научное и практическое значение, поскольку позволяет не только по-новому взглянуть на рельеф обширных территорий Заволжья, восстановить в деталях сложную историю его формирования, по-новому и с большей детальностью восстановить последовательность и направленность действия основных рельефообразующих факторов, но и определить основные пути миграции минерального вещества, что является важным при постановке поисковых работ на некоторые виды нерудного минерального сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Земляков Б. Ф.* Геологический очерк Баково-Варнавинского лесного массива Нижегородского края.— В кн.: Природа и хозяйство учебно-опытных леспромхозов Ленинградской лесотехнической академии. М.— Л., 1931, с. 56.
2. *Шукина Е. Н.* Террасы Верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Ивановской и Горьковской области.— Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1933, т. XI (3).
3. *Добрынин Б. Ф.* Геоморфология Марийской автономной области.— Землеведение, 1933, т. XXXV, вып. 2, с. 149; вып. 3, с. 185.
4. *Добрынин Б. Ф.* Геоморфология Горьковского и Кировского краев.— В кн.: Природа Горьковского и Кировского краев. Горький, 1935, с. 57.
5. *Кром И. И.* Геологический очерк Горьковского и Кировского краев.— В кн.: Природа Горьковского и Кировского краев. Горький, 1935, с. 21.
6. *Кром И. И.* О границах ледниковых отложений в пределах 89-го листа геологической карты Европейской части СССР.— Изв. Гос. географ. о-ва, 1937, т. 69, вып. 6, с. 921.
7. *Николаев Н. И., Титеровский Л. О.* Физико-географический очерк.— В кн.: Геология СССР. Т. XI, Поволжье и Прикамье. М.: Недра, 1967, с. 29.
8. *Харитонычев А. Т.* Природа Нижегородского Поволжья: история, использование, охрана. Горький: Волго-Вятское книжн. изд-во, 1978. 175 с.
9. *Давыдов Р. Б.* Тектоника и нефтеносность Среднего Поволжья: Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. геол.-мин. наук. М.: ВНИГНИ, 1974. 30 с.
10. Равнины Европейской части СССР (Отв. ред. Ю. А. Мещеряков, А. А. Асеев). М.: Наука, 1974, 255 с.
11. *Земляков Б. Ф.* О древних материковых дюнах Казанского и Ветлужско-Волжского левобережья.— Тр. Комис. по изучению четвертичн. периода, 1935, IV, вып. 2, с. 287.
12. *Герасимов И. П., Марков К. К.* Ледниковый период на территории СССР. М.— Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 462 с.
13. *Николаев Н. И.* Плиоценовые и четвертичные отложения сыртовой части Заволжья.— Тр. Комис. по изучению четвертичн. периода, 1935, IV, вып. 2, с. 119.
14. *Москвитин А. И.* Четвертичные отложения и история формирования долины р. Волги в ее среднем течении.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 12. 210 с.
15. *Асеев А. А.* Древние материковые оледенения Европы. М.: Наука, 1974. 319 с.
16. *Кожевников А. В.* К истории формирования долины Волги.— В кн.: Опыт и методика изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий крупных водохранилищ. М.: Изд-во МГУ, 1959, с. 13.
17. *Бердников В. В.* Палеокриогенный микрорельеф центра Русской равнины. М.: Наука, 1976. 126 с.

Средневожская комплексная
геологоразведочная экспедиция

Поступила в редакцию
26.X.1979

GEOMORPHOLOGY OF THE SHAKHUNSKY UVALS

FRIDMAN B. I.

Summary

A large orographic unit — Shakhunsky Uvaly — is known in NE Gorki region, within the Vetluga drainage basin. By hypsometric position, relief and geology of the unit it can be considered as a series of remnants of planation surface, dominating at present the northern Privolzhskaya upland; earlier it spread further northward. The Vetluga region morphostructure reflects consequent stages of the structural-tectonic evolution. The Shakhunsky Uvaly is formed long before the Dnieper Ice Age. During the whole Cenozoic it controlled the spatial distribution of the morphosculptural elements, including pre-glacial, glacial and post-glacial forms.