

Научные сообщения

УДК 551.4.08(470.51)

© 2015 г. А.В. КИРИЛЛОВА

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ

*Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва;
aino.kirillova@gmail.com*

Постановка проблемы

Удмуртская Республика расположена в хорошо освоенном Вятско-Камском междуречье (рис. 1). Активная хозяйственная деятельность привела к загрязнению воздуха, поверхностных и подземных вод, а также развитию овражной эрозии, склоновых процессов (осыпания и обвалы, оползания), абразии на берегах Воткинского и Нижнекамского водохранилищ [1–3], негативно влияющих на природу. Экологическим проблемам рассматриваемой территории уделяется большое внимание [4–6]. Для улучшения условий жизни в республике была создана государственная программа “Окружающая среда и природные ресурсы (2013–2017 гг.)”, в которой особое внимание уделено предупреждению возможных негативных последствий хозяйственной деятельности [7]. Актуальность данного исследования определяется и таким обстоятельством, как превышение в этом регионе общероссийских показателей по определенным типам заболеваний, связанных с экологической обстановкой мест проживания. Эколого-геоморфологические особенности условий жизни до сих пор остаются слабо изученными. Существуют работы, посвященные анализу связи современной плотности населения и физико-географических условий в Удмуртии [5, 8], но отсутствуют исследования, где были бы выявлены связи между рельефом исследуемой территории и условиями жизни, дана эколого-геоморфологическая характеристика Удмуртии. В связи с этим цель данной работы – провести эколого-геоморфологический анализ условий среды жизни в Удмуртии.

Материалы и методы исследования

Эколого-геоморфологический анализ выполнен по методическим рекомендациям, разработанным в лаборатории геоморфологии ИГ РАН [9]. Были учтены природные условия (геолого-геоморфологические, гидрологические и гидрогеологические, микроклиматические, почвенно-растительные), а также природно-антропогенные характеристики: учет рельефа при планировке поселений, расположение культурно-исторических памятников в рельефе, рекреационные и эстетические особенности (уникальные формы рельефа, памятники природы и пр.) исследуемой территории.

По данным радарной съемки SRTM [10] построена цифровая модель рельефа Удмуртии, которая использовалась при построении серии карт: гипсометрической

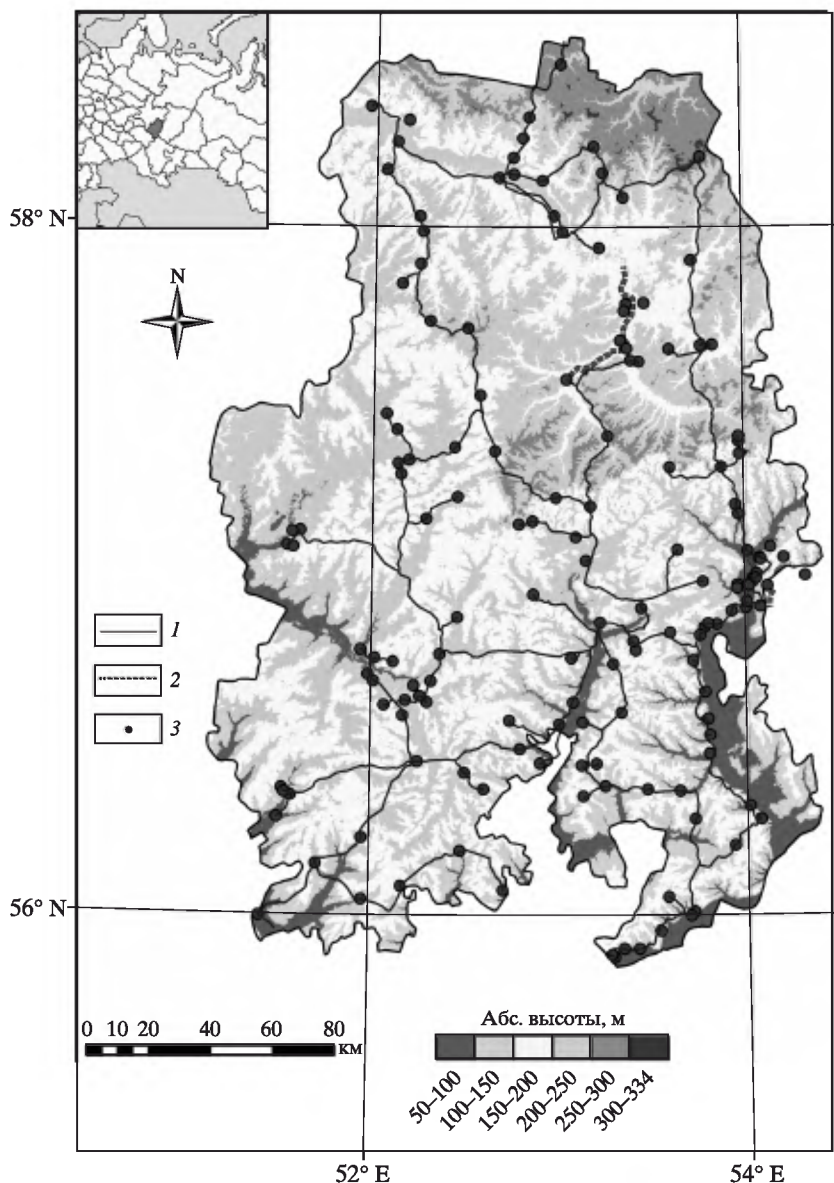


Рис. 1. Карта фактического материала на гипсометрической основе (Удмуртия)
 1 – линии маршрутов, 2 – водные маршруты, 3 – точки комплексного описания

(рис. 1), углов наклона земной поверхности (рис. 2), экспозиции склонов. Все карты созданы в программном пакете ArcGIS 9.3 в м-бе 1:1000000.

На основе анализа топографических карт м-бов 1:50000, 1:100000, 1:200000, геологической карты и карты четвертичных отложений 1:1000000 м-ба, данных полевых исследований, проведенных автором в 2007–2013 гг. (рис. 1), и по материалам литературных источников составлена геоморфологическая карта, фрагмент которой представлен на рис. 3. Легенда разработана в соответствии с рекомендациями геоморфологического картографирования А.И. Спиридонова [11]. В основу легенды положен морфодинамический принцип. Современный рельеф Удмуртии создан преимущественно флювиальными и склоновыми процессами, поэтому ключевое место в леген-

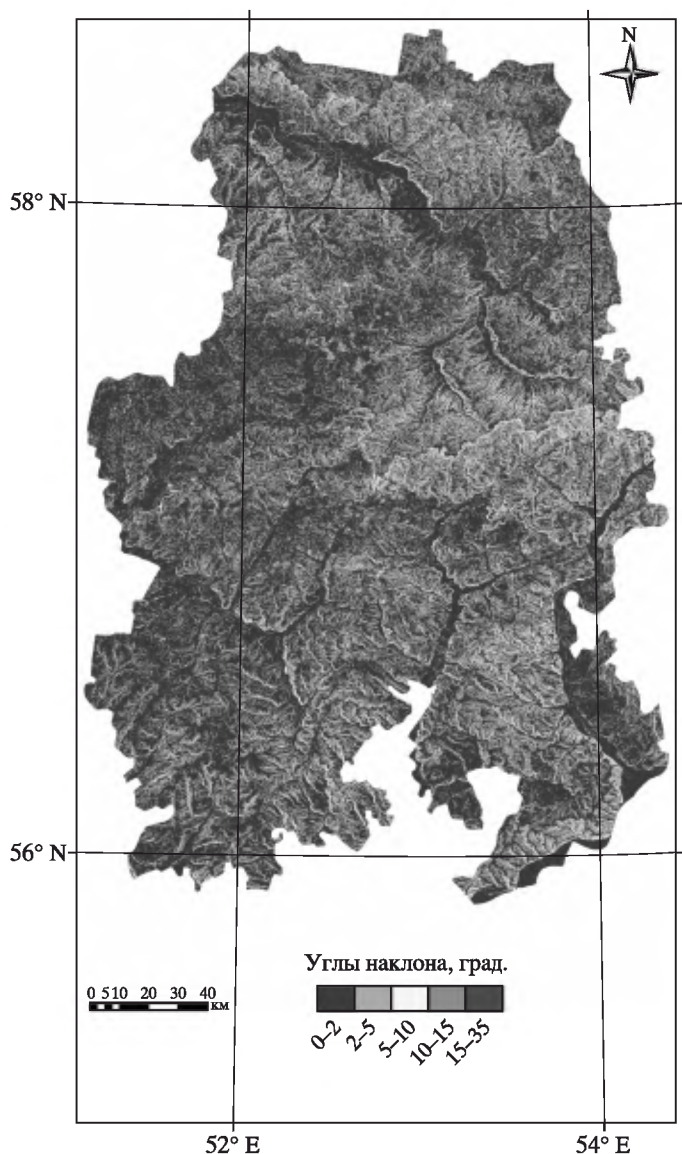


Рис. 2. Карта углов наклона земной поверхности (Удмуртия)

де занимают комплексы днищ и склонов речных долин и междуречий (вершинные поверхности и их склоны), характеризующиеся единством генезиса, литологии и морфометрии, а также свойственных им экзогенных процессов. На основе анализа геоморфологической карты проведено районирование исследуемой территории. Основанием для выделения районов стало единство всех геоморфологических характеристик (морфометрических, литологических, генетических, динамических). Всего выделено семь геоморфологических районов, некоторые разделены на подрайоны (таблица).

Для выявления особенностей расселения и природопользования по гипсометрической карте м-ба 1:2500000 [12] проведен бассейновый анализ рассматриваемой территории по стандартной методике [13]. Данные о расселении взяты с карты сов-

Характеристика геоморфологических районов и подрайонов

Номер (1 – район, 1а – под- район)	Геоморфологический район	Площадь района, тыс. км ² (% от общей площади Удмуртской Рес- публики)	Углы наклона, градусы	Глубина расчлени- ния, м	Процессы
1	Кулиго-Пудемская гряды	3702 (8.9)	0–5	100–150	Плоскостной смыв, слабая эрозия, выветривание, незначи- тельное подтопление
1а	Север Кулиго-Пудем- ской гряды	822 (2)	0–5	100	Плоскостной смыв, слабая эрозия, незначительное под- топление
1б	Юг Кулиго-Пудемс- кой гряды	2880 (6.9)	2–5, участки >5	100–150	Плоскостной смыв, слабая эрозия, выветривание, незначи- тельное подтопление
2	Красногорская возвышенность	5021 (12)	0–5	50–100	Эрозия, плоскостной смыв, выветривание, незначительное подтопление
3	Кильмезская низ- менность и Цент- рально-Удмуртская низина	14007 (33.4)	0–2	50–100, участки 150	Заболачивание, плоскостной смыв, ограниченное распро- странение эоловых процессов, слабая эрозия
3а	Восток Красногорс- кой возвышенности	2360 (5.6)	0–5	50	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, заболачивание, ограничен- ное распространение эоловых процессов
3б	Север Кильмезской низменности	3681 (8.8)	0–2	50–100	Заболачивание, плоскостной смыв, слабая эрозия, ограни- ченное распространение эоло- вых процессов
3в	Юг Кильмезской низменности и Вос- ток Центрально-Уд- муртской низины	2934 (7)	0–5	100, участки 150	Плоскостной смыв, ограничен- ное распространение эоловых процессов, эрозия
3г	Центрально-Удмурт- ская низина	2289 (6.5)	0–5	100, участки 150	Заболачивание, плоскостной смыв, слабая эрозия, распро- странение эоловых процессов
3д	Привятская равнина	2743 (5.5)	0–2	100, участ- ки 150	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, заболачивание, ограничен- ное распространение эоловых процессов
4	Лысьво-Тыловайс- кая возвышенность	7222 (17.2)	0–5, участки >5	100	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, выветривание, дефлюкция
4а	Восток Лысьво-Ты- ловайской возвышен- ности	4112 (9.8)	0–5, участки >5	100–150	Плоскостной смыв, эрозия, дефлюкция, выветривание, не- значительное подтопление
4б	Запад Лысьво-Тыло- вайской возвышен- ности	1691 (4)	0–5	100	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, выветривание
4в	Шаркано-Мултанс- кая гряда	1419 (3.4)	2–5, участки >5	100	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, выветривание, дефлюкция
5	Можгинская возвышенность	5758 (13.7)	0–5	100–150	Плоскостной смыв, эрозия, выветривание, незначительное подтопление

Номер (1 – район, 1а – под- район)	Геоморфологический район	Площадь района, тыс. км ² (% от общей площади Удмуртской Рес- публики)	Углы наклона, градусы	Глубина расчлени- ния, м	Процессы
6	Район Сарапуль- ской возвышен- ности	5181 (12.3)	0–5, участки >5	100–150	Активная эрозия, плоскостной смыв, осыпание и оползание на крутых участках, дефлюкция, выветривание
6а	Сарапульская возвышенность	4114 (9.8)	0–5, участки >5	100–150	Активная эрозия, плоскостной смыв, выветривание, осыпание и оползание на крутых участ- ках, абразия, дефлюкция
6б	Юг Сарапульской возвышенности	1067 (2.5)	2–5, участки >5	100–150	Активная эрозия, дефлюкция выветривание
7	Камско-Бельская низменность	1098 (2.6)	0–2	50–100	Плоскостной смыв, слабая эро- зия, заболачивание, ограничен- ное распространение эоловых процессов

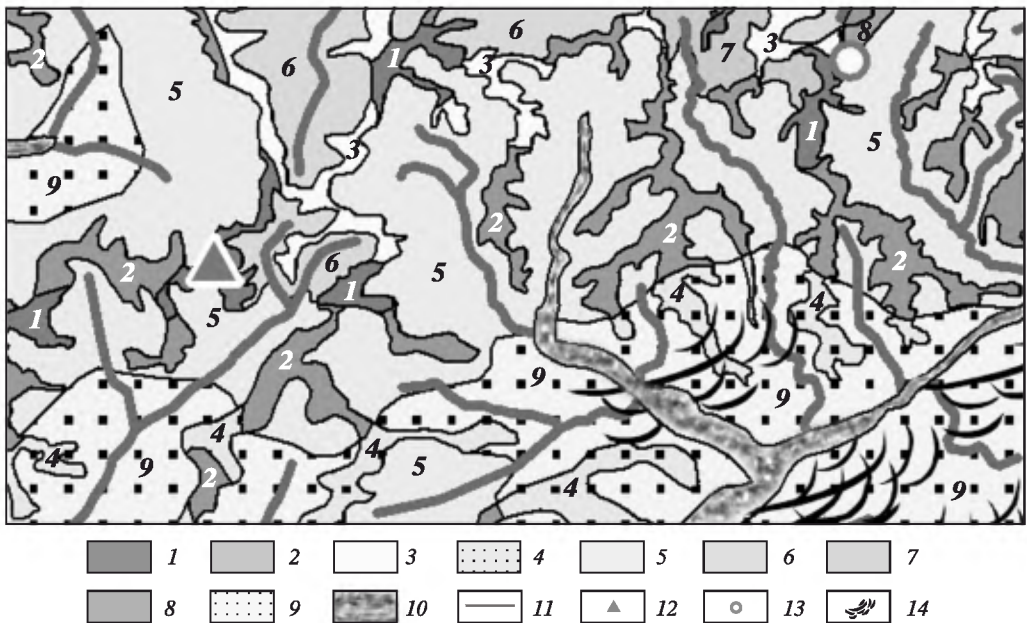


Рис. 3. Фрагмент геоморфологической карты территории Удмуртии (верховья р. Иж)

Поверхности междуречий с углами наклона поверхности до 5° и абс. выс. 50–200 м, сложенные: 1 – коренными глинами, алевролитами, песчаниками и конгломератами, 2 – элювиально-делювиальными суглинками, супесями и песками, 3 – субаэральными покровными лёссовидными суглинками, супесями и песками, 4 – флювиогляциальными песками, алевролитами, суглинками, гравием и галечниками. Склоновые поверхности, сложенные элювиально-делювиальными суглинками, супесями и песками: 5 – с углами наклона поверхности до 5°, с абс. выс. 50–200 м; 6 – с углами наклона поверхности до 5°, с абс. выс. 200–334 м; 7 – с углами наклона поверхности от 5°, с абс. выс. 50–200 м; 8 – с углами наклона поверхности от 5°, с абс. выс. 200–334 м. Склоновые поверхности, сложенные флювиогляциальными песками, алевролитами, суглинками, гравием и галечниками: 9 – с углами наклона до 5°, с абс. выс. 50–200 м. Днища речных долин: 10 – нерасчлененный аллювиальный комплекс крупных рек (пески, супеси, суглинки), 11 – малых рек; 12 – останцы; 13 – крупные овраги; 14 – реликтовые дюны

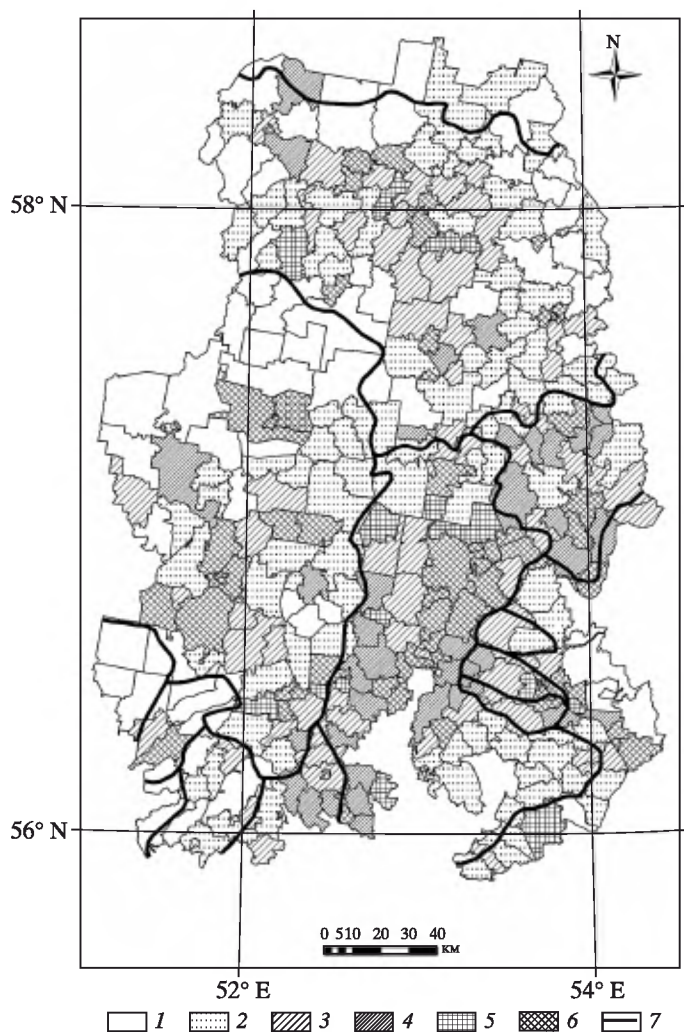


Рис. 4. Карта плотности сельского населения Удмуртии по муниципальным образованиям (чел/км²)
 1 – <5; 2 – 5–10; 3 – 10–15; 4 – 15–20; 5 – 20–25; 6 – >25; 7 – водоразделы

ременной плотности сельского населения по муниципальным образованиям (рис. 4), построенной автором по материалам последней переписи 2010 г. [14] с использованием шейп-файла gis-lab.info, содержащего информацию о границах муниципальных образований [15]. Наложение карты плотности населения на карту речных бассейнов позволило выявить закономерности распределения сельского населения.

Для анализа геоморфологического положения населенных пунктов Удмуртии была создана база данных, включающая 562 наиболее крупных сельских поселения. Полученные результаты позволили сделать вывод о наиболее предпочтительных геоморфологических характеристиках для проживания.

Геолого-геоморфологические условия

Удмуртия расположена в пределах Волжско-Камской антеклизы [16]. В геоморфологическом отношении она представляет собой эрозионно-денудационную сильно расчлененную равнину. Исследуемый регион сложен в основном пермскими породами

казанского и татарского ярусов (песчаниками, глинами, алевролитами, конгломератами и др.), на крайнем СЗ распространены триасовые породы [17]. Мощность четвертичных отложений небольшая, в основном до 5 м (иногда до 8 м) и только в долинах крупных рек – от 5 до 40 м (в отдельных случаях до 80 м) [17]. Самые древние четвертичные отложения имеют позднеэоплейстоценовый (?) возраст (венедская свита) [17, 18]. Во время последнего оледенения регион располагался во внеледниковой области [18]. Самыми распространенными по площади являются элювиально-делювиальные отложения склонов и междуречий, представленные супесями, суглинками и песками. На некоторых вершинных поверхностях междуречий можно видеть гравийно-галечные останцы, так называемые “пуги”. Их возраст и происхождение до конца не выяснены. По мнению одних исследователей это аллювий – пермско-мезозойский [19, 20], или позднеплиоценовый [21], другие считают их раннеэоплейстоценовым элювием [17]. Эоловые пески и супеси распространены как на междуречьях, так и в долинах рек.

Результаты

Характерной чертой самых северных геоморфологических районов Удмуртии являются узкие, субмеридионально вытянутые междуречья. Преобладают пологие склоны (рис. 2, таблица), с поверхности сложенные элювиально-делювиальными суглинками, супесями и песками. Для склонов Кулиго-Пудемской гряды характерна кузстообразная асимметричность: южные склоны более крутые, чем северные. Встречаются “пуги”. На плоских участках междуречий незначительно подтопление. Денудационные процессы (в частности, эрозионные) развиты слабо, редки оползни.

В расположенном преимущественно на западе третьем геоморфологическом районе выделено пять подрайонов. В сравнении с первым и вторым районами междуречья здесь более плоские и широкие, субмеридионального простираия. Это самый большой по площади район. Склоны в основном весьма пологие (рис. 2). Это низменная территория, сложена, главным образом, песками, алевролитами, суглинками. Встречаются реликтовые дюны, сформировавшиеся в перигляциальных условиях. В настоящее время они сильно задернованы, но участки лишенные растительности, подвержены слабой дефляции. Единства в определении генезиса песчаных массивов до сих пор нет, несмотря на ряд исследований [22–25]. Вероятно, флювиогляциальные потоки ледникового покрова отлагали песчаные толщи на обширных низменных пространствах Кильмезской низменности и Центрально-Удмуртской низины. Впоследствии они были переработаны эоловыми процессами. Хотя эти районы слабо подвержены неблагоприятным геоморфологическим процессам, но на супесях и песках сформировались малоплодородные сильноподзолистые и дерново-сильноподзолистые почвы.

На востоке (четвертый район с тремя подрайонами) Удмуртии междуречные пространства значительно уже, чем в предыдущем районе. Площадь крутых склоновых поверхностей существенно больше, чем во всех остальных районах (рис. 2). В целом это область распространения элювиально-делювиальных суглинков и супесей. Здесь субшироко протягивается Шаркано-Мултанская куэста, встречаются реликтовые низовые цирки, в долине р. Иж развиты дюны. На крутых участках (до 25°) нередки оползни, а в речных долинах – боковая эрозия.

В южных геоморфологических районах (пятом, шестом и седьмом) междуречья имеют различную ширину. Сложенные суглинками, супесями и песками склоны в основном пологие, но есть и крутые участки (рис. 2). В районе многочисленны обнажения коренных пород (глин, алевролитов, песчаников и др.). Разнообразны и активны геоморфологические процессы (табл.): оползни и осыпи на коренных склонах р. Камы, абразия на берегах Воткинского и Нижнекамского водохранилищ, повсеместна овражная эрозия. Вследствие сведения лесов под пашни сдвинулись границы природных зон, возникла проблема остепнения. Так, на участках, расположенных в зоне смешанных лесов, были обнаружены представители степной флоры и фауны.

Особенности современного сельского расселения. Для исследуемой территории характерен долинный тип расселения. Более 90% от общего числа поселений приурочены к водотокам малых рек (I–II порядков). Самой высокой плотностью отличаются староосвоенные бассейны р. Иж, правобережья р. Камы и ее правого притока р. Сивы. Наименее заселен бассейн р. Кильмези. Водоразделы разделяют районы с разной плотностью населения (рис. 4). Так, плотность населения в бассейне р. Иж составляет около 10–25 чел/км², но к западу от вышеуказанного бассейна, в долине р. Кильмезь, она в среднем не превышает 15 чел/км². Плотность населения увеличивается при движении от междуречных пространств к днищам речных долин, а также от верховий к низовьям речных бассейнов. Максимальные значения плотности сельского населения (свыше 25 чел/км²) наблюдаются в среднем течении главного водотока. Для бассейнов Ижа, Кильмези, Сивы это области слияния рек I–IV порядков, для Чепцы – I–III и V при масштабе исследования 1:2500000. Малую заселенность бассейна р. Чепцы, в отличие от других бассейнов, можно объяснить небольшой длиной рек IV порядка и удаленностью от промышленных центров. Низкая плотность населения в верхних звеньях водотоков – следствие их маловодности и того, что они зачастую расположены в непроходимых, заболоченных лесах.

Повышенное антропогенное давление на водотоки в среднем течении приводит к ухудшению качества воды в низовьях. Загрязнение происходит за счет возрастания концентрации азота нитритного, фосфата, нефтепродуктов [5], поэтому здоровье населения, потребляющего воду в нижних течениях рек, может подвергаться серьезной опасности.

Эколого-геоморфологический анализ условий среды жизни в Удмуртии. Наиболее неблагоприятная эколого-геоморфологическая обстановка сложилась в центре (район Центрально-Удмуртской низины), на ЮВ (район Сарапульского возвышенности и Камско-Бельской низменности) и на СЗ (западная часть Красногорской возвышенности) Удмуртии (рис. 5). Здесь велика площадь относительно плоских низменных участков, распространены склоны холодных экспозиций, активны неблагоприятные геоморфологические процессы, высоки показатели индекса загрязнения атмосферы [5], рельеф не учтен при планировке промышленных и жилых зон, нередко мелкие населенные пункты расположены в днищах долин малых водотоков.

Сложная экологическая ситуация сложилась в г. Ижевске – самом крупном городе (свыше 600 тыс. чел.) Удмуртии. Крупные загрязнители воздушного бассейна расположены в низинной центральной части города. При преобладающих ЮЗ, З ветрах и часто повторяющихся штилях [26] в столице из-за особенностей орографии формируются центральная и СВ зоны загрязнения, в которых проживает немалая часть населения города. Похожая ситуация наблюдается и в других городах (Воткинск, Сарапул), а также в населенных пунктах, занимающих замкнутые низинные участки, где процессы самоочищения воздуха происходят очень медленно. В результате местное население чаще всего страдает от болезней органов дыхания [27].

Довольно благоприятными эколого-геоморфологическими условиями отличаются запад республики (район Кильмезской низменности), юго-запад (район Можгинской возвышенности и Привытской равнины) и частично северные районы (восточная часть Красногорской возвышенности, долина р. Чепцы). В целом 63% всей территории Удмуртии – это районы с благоприятными и относительно благоприятными условиями, 37% площади республики относится к малоблагоприятным и неблагоприятным условиям.

При сопоставлении карт эколого-геоморфологической обстановки (рис. 5) и плотности населения (рис. 4) было выявлено, что 57% сельских поселений расположены в местностях с благоприятными и относительно благоприятными эколого-геоморфологическими условиями. Соответственно, 43% населенных пунктов находятся в менее комфортной обстановке. В двух из 14 геоморфологических районов, характеризующихся неблагоприятными условиями, наблюдается высокая плотность населения.

Места постоянного проживания приурочены преимущественно к абс. высотам 100–200 м, слабонаклонным поверхностям и склонам теплых экспозиций элювиально-

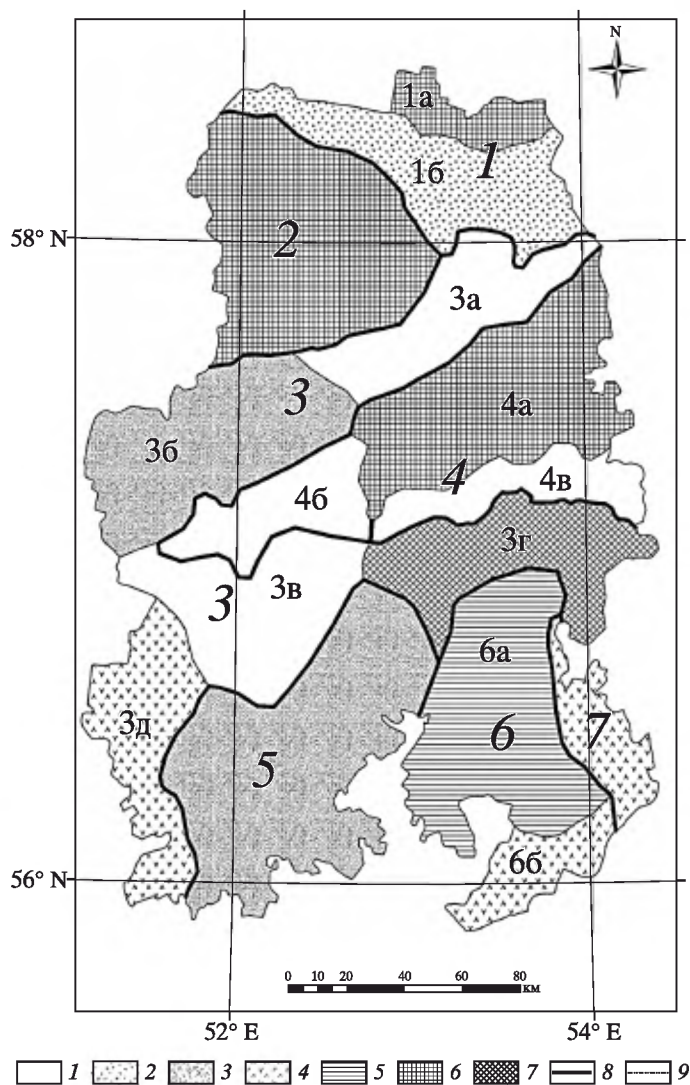


Рис. 5. Карта эколого-геоморфологических условий территории Удмуртии

Цифрами указаны геоморфологические районы, цифрами с буквенными индексами – геоморфологические подрайоны. Эколого-геоморфологические условия: 1 – самые благоприятные; 2 – весьма благоприятные; 3 – благоприятные; 4 – относительно благоприятные; 5 – малоблагоприятные; 6 – неблагоприятные; 7 – крайне неблагоприятные; 8 – границы геоморфологических районов; 9 – границы геоморфологических подрайонов

делювиального происхождения, сложенным суглинками, супесями и песками. При преобладающих ЮЗ и З ветрах в изучаемом регионе [26] практически половина поселений Удмуртии, расположенная на склонах СВ, В, ЮВ экспозиций, находится в ветровой тени.

Обсуждение результатов

Проведенный эколого-геоморфологический анализ показал зависимость условий жизни от эколого-геоморфологической обстановки. В неблагоприятных эколого-геоморфологических районах, согласно данным Государственного доклада [27], отмечается повышенное число заболеваний. В более благоприятных эколого-геоморфологических районах показатели общей заболеваемости низкие. Населенные пункты, как

правило, тяготеют к местам с наиболее благоприятными инженерно-геоморфологическими и эколого-геоморфологическими условиями. Вместе с тем выявлены районы, в которых при благоприятной эколого-геоморфологической обстановке плотность населения низкая. Очевидно, в этих районах на заселенность территории большее влияние оказывают другие факторы, например, социальная обстановка, чем совокупность эколого-геоморфологических свойств.

Для снижения отрицательного влияния среды жизни на здоровье местного населения нами рекомендуется комплекс мер: 1) вывести крупные источники атмосферного загрязнения из центральных частей населенных пунктов, расположенных на поймах и террасах речных долин (Ижа, Вотки, Бол. Сарапулки и др.) либо разгрузить жилые районы на СВ и в центральной части крупных городов; 2) располагать предприятия, являющиеся источниками загрязнения атмосферного воздуха и вод, с учетом розы ветров и положения источников питьевой воды, т. е. с соблюдением санитарных норм и правил; 3) в районах сельскохозяйственного использования рекомендуется применять щадящие методы землепользования, противозерозионные и другие меры защиты культурных ландшафтов от разрушения опасными геоморфологическими процессами.

Выводы

1. Территория Удмуртии характеризуется относительно благоприятной в эколого-геоморфологическом отношении обстановкой: 63% площади исследуемой территории занимают районы с благоприятными и относительно благоприятными условиями, 37% – районы с малоблагоприятными и неблагоприятными условиями.

2. Для поселений в Удмуртии выбраны наиболее благоприятные в эколого-геоморфологическом отношении территории: слабонаклонные склоны теплых экспозиций относительно менее расчлененной южной части республики (Можгинская и Сарапульская возвышенности), сложенные преимущественно суглинками, супесями, песками. Поселения на поймах и террасах речных долин, в замкнутых и котловинных участках Центрально-Удмуртской низины имеют наименее благоприятные эколого-геоморфологические характеристики.

3. Населенные пункты Удмуртии приурочены к бассейнам рек низких порядков. Они выступают “экологическим каркасом”, т. к. водотоки более высокого порядка подвержены большему антропогенному прессу. При размещении промышленности необходимо учитывать ее влияние на природную среду.

4. Водоразделы выступают границами не только природных систем (речных бассейнов), но и социальных районов (с разной плотностью сельского населения). Плотность сельского населения увеличивается по мере продвижения от верхних элементов рельефа к нижним, к примеру, от водоразделов к речным долинам, от маловодных верховий к среднему течению рек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 1998. 274 с.
2. Егоров И.Е., Глейзер И.В. Методика и результаты изучения процессов осыпания и обваливания правобережья Воткинского водохранилища // Вестн. Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о земле. 2012. Вып. 1. С. 126–135.
3. Егоров И.Е., Глейзер И.В. Оценка темпов абразии на водохранилищах Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о земле. 2013. Вып. 2. С. 100–103.
4. Геоэкологические проблемы Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 1997. 158 с.
5. Природопользование и геоэкология Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 2012. 384 с.
6. Аleshкин С.В., Артемьева А.А., Баранова О.Г. Природопользование и геоэкология Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 2013. 383 с.

7. Постановление Правительства Удмуртской Республики от 1 июля 2013 г. № 272. Зарегистрировано в Управлении Минюста России по УР 24 июля 2013 г. № RU18000201300504.
8. *Лекомцев А.Л.* Географические факторы расселения народов Удмуртии // Ежегодник финно-угорских исследований. 2012. Вып. 3. С. 112–116.
9. *Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А.* Экологическая геоморфология: Словарь-справочник. М.: Медиа-ПРЕСС, 2004. 240 с.
10. <http://gis-lab.info/data/srtm-tif/>
11. *Спиридонов А.И.* Геоморфологическое картографирование. М.: Изд-во МГУ, 1975. 183 с.
12. Гипсометрическая карта СССР. М-6 1:2500000 / И.П. Заруцкая. М.: ГУГК, 1949. Л. 11.
13. *Симонов Ю.Г., Симонова Т.Ю.* Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки // Эрозия почв и русловые процессы. 2004. Вып. 14. С. 7–32.
14. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm
15. http://gis-lab.info/projects/osm_shp/region
16. *Бутаков Г.П., Вахрушева В.П., Лебедев В.М.* О тектонической предопределенности рельефа Удмуртии // Вопр. геоморфологии. 1977. Вып. 1(4). С. 71–76.
17. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М-6 1:1000000 (Новая серия). Л. 0-(38), 39. Киров (объясн. записка). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 331 с.
18. *Стурман В.И.* Четвертичные отложения Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 1992. 30 с.
19. *Дедков А.П., Малышева О.Н., Порман С.Р., Рождественский А.Д.* Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии // Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань: Изд-во КазГУ, 1974. С. 65–76.
20. *Дедков А.П., Егоров В.Н., Новикова И.И.* Денудационный рельеф в конгломератах на востоке Русской равнины // Экзогенные процессы и эволюция рельефа. Казань: Изд-во Каз. ун-та, 1983. С. 89–111.
21. *Бородатый И.Л.* Стратиграфия и палеогеография плиоцен-четвертичных отложений Вятско-Камского Приуралья (на примере Верхнекамской возвышенности): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2010. 23 с.
22. *Лебедев В.М.* О рельефе песчаных пространств Удмуртии // Изв. ВГО. 1978. Т. 110. Вып. 4. С. 356–358.
23. *Бутаков Г.П.* Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань: Изд-во Каз. ун-та, 1986. 142 с.
24. *Нечаев А.В.* Естественно-историческое описание Казанской губернии. Часть геологическая. 3. Геологические исследования в северо-западной части Казанской губернии // Тр. о-ва естествоиспытателей при КГУ. 1893. Т. 25. Вып. 3. 105 с.
25. *Селивановский Б.В.* О некоторых вопросах геоморфологии и палеогеографии области Вятского Увала // Уч. зап. КазГУ. 1950. С. 5–33.
26. Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1966. Вып. 29. Ч. III. 179 с.
27. О состоянии и охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2011 г.: Гос. доклад. Ижевск: 2012. 246 с.

Поступила в редакцию 23.12.2014

ECOLOGIC-GEOMORPHOLOGIC ANALYSIS OF THE TERRITORY OF UDMURTIA

A.V. KIRILLOVA

Summary

63% of the territory of the Republic of Udmurtia are the regions with favorable and relatively favorable ecologic-geomorphologic conditions, 37% correspond to the regions with unfavorable ecologic-geomorphologic conditions. The settlements are confined mainly to the basins of lower order, since the higher order watercourses are low-water and are often located in wetlands. In settlements located on river floodplains and terraces, as well as in closed depressions self-purification of the air is slow, and an unfavorable ecological situation has arisen there. Continuously inhabited areas are often located on gentle slopes of warm exposures, 100–200 m a.s.l., which are composed of loam, sand and loamy sand in the southern part of Udmurtia (Mozhga and Sarapul uplands). The watersheds are the borders between not only natural systems (river basins), but also between social systems – regions with different density of rural population.

Keywords: Udmurtia, ecologic-geomorphologic conditions, river basins, density of rural population.
doi:10.15356/0435-4281-2015-3-52-62