

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.435(571.122)

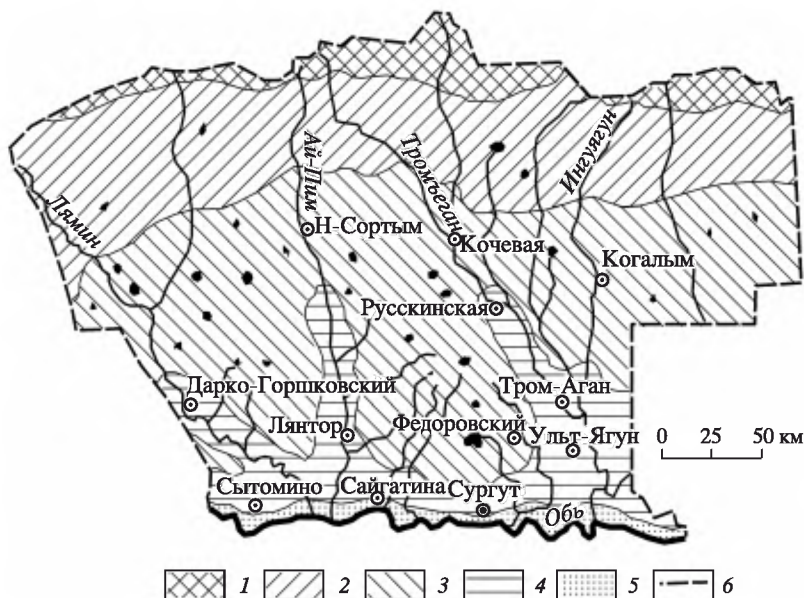
© 2012 г. С.П. КАЗЬМИН

**РОЛЬ РЕЛЬЕФА И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ
ЛАНДШАФТОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ СУРГУТСКОГО РАЙОНА**

Во второй половине XX в. началось освоение нефтяных месторождений центральной части Западной Сибири. Здесь человек интенсивно в широких масштабах преобразует не только биоту, но и всю географическую оболочку. Реальные оценки преобразований и рекомендации по охране природы могут быть получены лишь на основе анализа фактических данных о ландшафте и его компонентах. Всесторонние исследования естественной природной среды, выявление вредных антропогенных влияний на нее и поиски путей устранения этих воздействий являются актуальной задачей. Работы по указанной проблеме существенно затрудняются тем, что общая изученность геологического строения региона и самих природных ландшафтов пока остается довольно слабой. В связи с этим интенсификация теоретических и прикладных географических исследований рассматриваемого обширного региона представляется совершенно необходимой. Они должны проводиться на основе новейших достижений фундаментальной науки и решать экологические вопросы.

Сургутский район – один из основных регионов добычи углеводородного сырья России. Он входит в Среднеобскую нефтегазоносную область Западно-Сибирского бассейна [1]. Среди крупнейших нефтяных месторождений, разрабатываемых здесь: Федоровское, Лянторское, Ай-Пимское, Западно-Сургутское, Нижне-Сортымское. Рямы (заболоченные леса) и открытые болота господствуют на значительной части территорий нефтепромыслов. В настоящее время наращивание объемов нефтедобычи сопровождается разнообразными техногенными воздействиями на природные ландшафты. Для эксплуатации месторождений необходим комплекс инженерных сооружений по добыче, сбору, хранению и подготовке нефти к транспортировке. Строительство магистральных нефтепроводов, компрессорных станций, подъездных трасс к кустовым площадкам приводит с одной стороны к изменению качественного состава среды обитания, а с другой – к снижению естественной способности к самовосстановлению природных ландшафтов. Так, строительство автодорог до кустовых площадок преобразовывает территорию, прилегающую к насыпям дорог. Вследствие перехвата поверхностного стока воды нарушается гидрологический режим болотного стока. Это приводит к увеличению обводнения и последующей перестройке структуры растительного покрова. За короткое время, из-за освоения недр, естественные ландшафты Сургутского района подверглись невосполнимому изменению.

Геолого-геоморфологические особенности территории являются наиболее стабильной и длительной по продолжительности формирования составляющей ландшафта. В рельефе и слагающих его отложениях сохранились разнообразные следы воздействия экзогенных процессов и природных изменений, результатом которых является структура современного ландшафта [2]. Анализ материалов дистанционного



Районы распространения основных типов ГГОЛ правобережной (северной) части Сургутского района
 Районы: 1 – холмисто-грядовых краевых образований сартанского оледенения, 2 – первично пологоволнистой озерно-ледниковой прибрежной позднесартанской равнины, позже расчлененной эрозией, 3 – первично плоской озерно-ледниковой позднесартанской равнины с котловинно-термокарстовым расчленением, 4 – пологоволнистой озерной позднеледниковой равнины, 5 – пологоволнистой и плоской флювиальной позднеледниково-голоценовой равнины, расчлененной эрозией; 6 – граница исследуемого региона

зондирования земной поверхности и необходимый комплекс полевых работ при проведении экспедиционных исследований Западно-Сибирского филиала Института леса СО РАН (г. Новосибирск) севернее широтного отрезка Оби в пределах Сургутского района позволили охарактеризовать геолого-геоморфологическую основу ландшафтов (ГГОЛ) [3]. Характеристика ее необходима при комплексном изучении современного ландшафта, для правильной оценки и прогноза перестроек его компонентов (почвенного и растительного покрова, животного мира) в результате техногенной нагрузки.

Основные черты природной среды указанного региона четко разделяются по строению и истории формирования на субширотно протягивающиеся полосы. На севере простирается южная часть Сибирских Увалов, сложенная ледниковыми образованиями, на юге – неширокая зона правобережья долины Оби. Северная и южная краевые полосы окаймляют основную плоскую слабо расчлененную приледниковую аккумулятивную равнину, слабонаклоненную к долине Оби. Наибольшая площадь ее на космоснимках зимнего аспекта обладает светлым фоном. Это свидетельствует о крайне слабой залесенности территории. В ее границах преобладают болотно-озерные ландшафты. Лесные выделы ограниченно протягиваются по дну и дренированным склонам долин. От Сибирских Увалов вплоть до широтного течения Оби распространена островная мерзлота, которая развита преимущественно под торфяниками [1].

Особенности природной среды, геологической истории, морфологии и возраста рельефа, а также слагающих его четвертичных отложений позволяют выделить в исследуемом регионе пять районов, каждому из которых соответствует свой тип ГГОЛ (рисунок). Такие районы являются вместе с тем и самостоятельными природными ландшафтами [2]. Они картируются при экологических мелкомасштабных исследованиях. Рельеф и поверхностные отложения, хотя и определяют главнейшие черты ландшафта, однако не отражают всех его особенностей. Неоднородность форм рельефа, четвертичных образований, а также почв обуславливают разнообразие раститель-

ных сообществ. Единицы более низкого ранга (до урочищ или фаций) следует выделять при средне- и крупномасштабном картографировании, т.е. при более детальных экологических исследованиях.

Рассматриваемый регион обладает общим уклоном к югу и каждый район ГГОЛ занимает последовательно все меньшее высотное положение, протягиваясь в виде субширотной полосы. Каждый из выделенных подразделений отличается по своим морфологическим, генетическим и возрастным характеристикам.

1. *Район холмисто-грядовых краевых образований сартанского оледенения.* Сюда входит северная, наиболее возвышенная часть Сургутского района в пределах Сибирских Увалов, пересекающих в широтном направлении Западную Сибирь от Оби до Енисея. В генетическом отношении Сибирские Увалы представляют собой полосу краевых образований сартанского оледенения [4–8]. Рельеф здесь имеет сложное строение и представлен главным образом аккумулятивными ледниковыми формами, имеющими высокую степень сохранности. Среди них выделяются относительно повышенные водораздельные участки с высотами порядка 150 м. Максимальных высот водораздельная поверхность достигает в северо-западной части района. С нее берут начало многочисленные долины верховьев Ай-Пима. Повышена также часть гряды на северо-востоке. За пределами таких возвышенных участков преобладают высоты 140–150 м, неравномерно понижающиеся на юг до отметок 140–135 м.

Среди гляциального рельефа преобладают образования неподвижного льда. Это мелкобугристый рельеф, сложенный валунными суглинками, а также поля пологоволнистой супесчано-суглинистой абляционной морены. Она имеет обычно небольшую мощность (3–5 м) и подстилается водно-ледниковыми сортированными отложениями преимущественно песчаного состава. Весьма широко распространены также и резко возвышающиеся на 10–15 м над прилежащей местностью камы. В нижней части разреза они сложены озерно-ледниковыми, а в верхней – флювиогляциальными песчаными осадками, нередко сверху перекрыты чехлом мелких валунов и гальки. Наряду с группами камов встречаются и одиночные. Переходы между формами рельефа, часто бывают постепенными, без резких границ. Ледниковый комплекс, как в пределах рассматриваемого района, так и за его границами, крайне изменчив по простиранию и своеобразен.

Мелкие водотоки преимущественно слабо разработаны и имеют различную относительную глубину. Кроме поймы обычно нет ясно выраженных террас. Чаше всего дно долины постепенно переходит в междуречье.

Общей чертой строения, как этого района, так и территории к северу от него, является практически полное отсутствие покровных отложений, кроме торфа болот.

Граница выделенного района ГГОЛ четко совпадает с подножием южного склона гряды Сибирских Увалов, находящимся на высоте около 125–130 м. Гряда наиболее снижена в верховьях бассейна р. Ингуягун. Возможно, что здесь соединялись относительно сниженные озерные равнины развитые южнее и севернее Сибирских Увалов. Такое соединение установлено несколько восточнее Сургутского района, в верховьях бассейнов р. Агана на юге и р. Пура на севере (Пур-Аганский проход) [5]. Это свидетельствует о единстве озерных бассейнов севернее и южнее Сибирских Увалов во время их максимального развития.

2. *Район первично пологоволнистой озерно-ледниковой прибрежной позднесартанской равнины, позже расчлененный эрозией.* Непосредственно примыкает с юга к Сибирским Увалам. Северная граница района совпадает с древней береговой линией ледниково-подпрудного озера на уровне около 125–130 м [9–11]. В ранние стадии дегляциации территория являлась северной частью слабонаклонной к югу равнины, расположенной между Сибирскими Увалами и широтным отрезком долины Оби. Для нее характерны максимальные уклоны. Южная граница рассматриваемого района условно проведена на высоте 100 м, где постепенно меняется морфология мелких форм рельефа.

Во время максимума последнего оледенения и несколько позже этот район был занят прибрежной мелководной частью озерного бассейна, уровень которого испытывал существенные колебания, но в целом постепенно снижался. Этот процесс сочетался с зарождением и развитием сети мелких неглубоко врезанных долин. На первично плоской озерной поверхности по мере понижения уровня озера развивались также процессы золотой переработки, криогенеза, термокарста и перемыва поверхностных отложений мелкими потоками. Это привело, главным образом, к формированию мало мощного слоя субазральных осадков, термокарстовых неровностей и ложбин стока, а также торфа. В общем плоская поверхность приобрела сложный своеобразный озерно-эрозионный рельеф, сохранившийся до настоящего времени. На аэро- и космоснимках хорошо видно, что в отличие от других районов на междуречных пространствах мало озер и соединяющих их мелких протоков. Большинство озер имеют округлые очертания и в поперечнике не превышают нескольких сотен метров или 1–2 км. Изредка встречаются и более крупные озера, достигающие в поперечнике нескольких километров. Между озерами и их протоками почти всюду залегает торф. Выходы преимущественно супесчаных осадков встречаются редко, главным образом по берегам озер значительных размеров и на склонах некоторых долин.

Междуречные пространства расчленены сетью субпараллельных мелких и неглубоко врезанных долин, ширина которых в верховьях редко превосходит несколько сотен метров. Вниз по течению долины расширяются, но их врез остается неглубоким, редко превосходящим первые десятки метров. Часто соседние речки разделены довольно узкими междуречьями, ширина которых уменьшается в южном направлении весьма постепенно. Сеть водотоков крайне молода. Эти эрозионные понижения находятся в начальной стадии развития. Об этом свидетельствует и слабая разработка дна долин. Обычно в нем находится только пойма и редко – участки первой террасы.

3. Район первично плоской озерно-ледниковой позднесартанской равнины с котловинно-термокарстовым расчленением. Занимает наибольшую часть правобережья Сургутского района и характеризуется постепенным снижением плоских междуречий от 100 до 65 м, единообразным уклоном и общим возрастанием роли эрозионных форм рельефа в южном направлении.

История формирования рассматриваемого типа четко подразделяется на два этапа: ранний субаквальный и поздний субазральный. Ранний этап связан с существованием ледниково-подпрудного озерного бассейна. Тогда возникла единая плоская поверхность дна приледникового бассейна с пологими уклонами на юг, к долине Оби. После исчезновения приледникового озера значительное время сохранялась тундра, где господствовала многолетняя мерзлота и проходили процессы криогенеза. Мезо- и микрорельеф района возник во время субазрального этапа формирования. При резком потеплении и аридизации климата широкое развитие получили золотые процессы, образовавшие покров преимущественно супесчаных осадков. Для заключительного этапа формирования ГГОЛ характерны заболачивание и развитие гидросети в условиях обильного стока. В это время образовалась первая терраса Оби и ее притоков, а позже в условиях умеренного стока по обильности близкого к современному – пойма. Данные этапы становления ГГОЛ реконструированы, главным образом, в результате анализа материалов дистанционного зондирования земной поверхности и ограниченных полевых наблюдений. Для детализации и уточнения истории развития района необходимы наземные исследования с широким использованием радиоуглеродного датирования.

На междуречных пространствах преобладает торф мощностью 2–3 м. На них встречается множество мелких понижений, занятых озерами и соединяющими их протоками. Наряду с небольшими озерами нередки и крупные до нескольких километров в поперечнике. Количество и размеры их возрастают в южном направлении. Вблизи южной границы рассматриваемого района часто преобладают крупные озера, а по общей площади они приближаются к межозерным пространствам. В краевых участках междуречий межозерные протоки постепенно переходят в верховья мелких долин.

Эрозионная сеть представлена крупными местными и транзитными долинами, осложненными большим количеством мелких притоков. Реки основных долин обычно меандрируют по обширной пойме. Также велика площадь первой террасы, обычно слабо возвышающейся над поймой. Врез водотоков превосходит 10 м, а местами приближается к 15 м, особенно в южной части района.

4. *Район пологоволнистой озерной позднеледниковой равнины.* Включает в себя южную часть древней озерной равнины, примыкающей к долине Оби, где плоские междуречья чередуются со значительно расчлененными эрозией участками. Здесь находятся низовья основных долин крупных рек, правых притоков Оби и впадающих в эти реки мелких притоков второго порядка. Центральные участки междуречных пространств заняты торфяными болотами, осложненными неглубокими, но преимущественно обширными озерными котловинами. Такие междуречья по характеру ГГОЛ сходны с предыдущим районом, южные участки которого местами далеко вдаются на юг и приближаются к северному склону долины Оби. Они хотя и подходят близко к долине Оби, но все-таки отделены от нее полосами эрозионного рельефа.

Большая часть рассматриваемого района расчленена долинами главных притоков Оби и мелких речек. Этот эрозионный, в основном дренированный рельеф глубоко вдается на север вдоль долин наиболее глубоко врезанных правых притоков Оби. В верховьях мелких речек происходит постепенный переход к периферической части предыдущего района. Долины крупных притоков Оби характеризуются наибольшим врезом. Они имеют обычно широкие поймы и меандрирующие русла. Местами встречаются участки первой террасы, слабо возвышающейся над поймой. Долины этих притоков в низовьях испытывают воздействия сезонных колебаний уровня Оби, которые влияют на динамику эрозионных процессов.

5. *Район пологоволнистой и плоской флювиальной позднеледниково-голоценовой равнины, расчлененной эрозией.* Расположен в пределах северной части долины Оби. Его граница повсюду совпадает с подножием уступа первой террасы и поймы Оби и ее протоков. В обнажениях по берегам р. Оби, в районе ее широтного отрезка, почти повсюду видны криогенные нарушения. Большая часть морозобойных клиньев залегает гипсометрически ниже минимального уровня Оби, на абсолютных отметках порядка 10–15 м. Следовательно, уже позже окончательного спада вод Мансийского озера в центральной части Западной Сибири максимальный уровень половодьев Оби был ниже минимального современного. Климат был холоднее современного, и существовала многолетняя мерзлота. Сток, вероятно, был меньшим.

Для выводов о дальнейших изменениях климата позднеледниковья исключительное значение имеют данные по геологическому строению первой террасы Оби в районе г. Сургута. Здесь в береговых обрывах протоки Чухтинской обнажена толща эоловых супесей мощностью 8–10 м [12, 13]. Она накапливалась одновременно с быстрым вытаиванием льда в нижележащих морозобойных клиньях. Ее поверхность неровная, типа байджарахов. При накоплении толщи произошло резкое потепление, последовавшее за холодным периодом, когда многолетняя мерзлота существовала в центральных районах Западной Сибири.

В условиях теплого и влажного климата в конце позднеледниковья увеличился сток Оби и других рек Западной Сибири. Сформировалась регионально развитая первая речная терраса. На широтном отрезке долины Оби, как это отчетливо видно на космоснимках, уступы, ограничивающие долину от более древних геологических образований, протягиваются строго параллельно друг другу и гидродинамически обусловлены. Наземные наблюдения показали, что эти уступы представляют собой берега единого свержруса, которое занимало все дно долины во время формирования первой террасы и практически не образовывало излучин. Ширина русла в то время достигала 25–30 км [14].

В заключении следует отметить, что ГГОЛ правобережной части Сургутского района в геологическом отношении крайне молодая. Она образовалась в конце позднего неоплейстоцена и голоцене. Указанный короткий отрезок времени отличался в пределах рассматриваемой территории развитием разнообразных природных процессов, переработавших первичный геологический субстрат. По мере деградации ледника происходил неравномерный спад вод приледникового озера, формировались долины многочисленных рек, стекавших с Сибирских Увалов к Оби в южном направлении. Большую роль в формировании природной среды сыграли мерзлотно-солифлюкционные образования: с ними связано возникновение озерных ландшафтов междуречий, преобладающих на большей части рассматриваемой территории. Для позднеледниковья были характерны многолетняя мерзлота и накопление на междуречьях ледово-грунтовой толщи. В конце позднеледниковья природные условия изменились. Широкое развитие получили процессы термокарста, которые сопровождались вытаяванием льда и преобразованием минеральной части толщи в покров таберальных осадков преобладающего песчано-супесчаного состава. Этот покров продуктов оттаивания пользуется почти сплошным распространением на междуречьях всей рассматриваемой территории. С ним тесно связан озерный ландшафт, сформировавшийся в результате деградации многолетней мерзлоты и термокарста. Следует подчеркнуть, что этот пока весьма слабо изученный своеобразный и важный компонент природной среды несколько моложе ледниковых и озерных сартанских образований, но древнее позднеледникового аллювия Оби и ее притоков, а также голоценовых биогенных отложений.

Важным этапом формирования ГГОЛ рассматриваемой территории явилось резкое увлажнение климата в конце позднеледниковья, с которым связано образование первой речной террасы местных водотоков. Голоцен был временем широкого развития биогенных отложений и формирования пойменного аллювия в речных долинах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Конторович А.Э., Сурков В.С.* Западная Сибирь // Геология и полезные ископаемые России. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. Т. 2. 477 с.
2. *Волков И.А., Кривоногов С.К.* Научные и методические принципы изучения и картографирования геолого-геоморфологической основы ландшафтов // Геология и геофизика. 1994. Т. 35. № 4. С. 44–49.
3. *Казьмин С.П.* Геолого-геоморфологическая основа ландшафтов (ГГОЛ) как базис изучения природной среды (на примере основного нефтегазоносного района Западной Сибири) // Экология антропогена и современности: природа и человек. СПб.: Гуманистика, 2004. С. 101–106.
4. *Троицкий С.Л.* Новые данные о последнем покровном оледенении Сибири // Докл. АН СССР. 1967. Т. 174. № 6. С. 1409–1412.
5. *Волков И.А.* Пределы распространения сартанского ледника в Западной Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38. № 6. С. 1049–1054.
6. *Гросвальд М.Г.* Евразийские гидросистемные катастрофы и оледенение Арктики. М.: Науч. мир, 1999. 118 с.
7. *Казьмин С.П.* Генезис геолого-геоморфологической основы ландшафтов (ГГОЛ) России // Вестн. ВГУ. Сер. геол. 2007. № 1. С. 35–42.
8. *Казьмин С.П., Волков И.А.* Характер природных процессов в азиатской части России во время последней ледниковой стадии // География и природные ресурсы. 2010. № 3. С. 5–10.
9. *Волков И.А., Волкова В.С.* О позднеледниковом озере-море на юге Западно-Сибирской низменности // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1964. Вып. 44. С. 109–129.
10. *Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И.* Покровные лёссовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1969. 332 с.
11. *Волков И.А., Казьмин С.П.* Сток вод последнего оледенения Севера Евразии // География и природные ресурсы. 2007. № 4. С. 5–10.

12. Волков И.А. Ключевые геологические разрезы конца последнего (сарганского) позднеледниковья в долине Оби близ Сургута // Геология и геофизика. 2005. Т. 46. № 2. С. 235–236.
13. Казьмин С.П., Волков И.А. Динамика геологических процессов Северной Евразии в позднем дриасе и раннем голоцене // Вестн. ВГУ. Сер. геол. 2008. № 2. С. 202–204.
14. Волков И.А., Казьмин С.П. Луговая терраса рек – новейший тип геолого-геоморфологической основы ландшафтов // Квартер-2005. Сыктывкар: Изд. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 2005. С. 73–75.

Сибирский региональный научно-исследовательский
гидрометеорологический институт, Новосибирск

Поступила в редакцию
07.12.2010

THE ROLE OF TOPOGRAPHY AND QUATERNARY DEPOSITS IN THE LANDSCAPE FORMATION ON THE RIGHT BANK OF THE OB' WITHIN THE SURGUT DISTRICT

S.P. KAZ'MIN

Summary

Basing on the analysis of the relief structure and relief-forming deposits, five geologic-geomorphologic regions were distinguished within Surgut region. Each of these regions has certain peculiarities of structure, origin and age which are reflected in the structure of the corresponding landscape.

УДК 551.435.2(477.5)

© 2012 г. Ф.Н. ЛИСЕЦКИЙ, В.В. ПОЛОВИНКО

ЭРОЗИОННЫЕ КАТЕНЫ НА ЗЕМЛЯНЫХ ФОРТИФИКАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ¹

Введение

Соотношение процессов эрозии и почвообразования закономерно отражается в позиционно-динамическом (каскадном) сопряжении почв по топографическому градиенту. В этой связи изучение последовательности почв в различных условиях рельефа и проявлений поверхностного стока, то есть катен, открывает перспективу оценки скорости не только совокупного действия водно-эрозийного и почвообразовательного процессов, но и каждого из них в отдельности. Катена представляет собой "узел", где тесно взаимосвязаны геоморфологические и почвенные процессы и является их интегральным результатом. Модель катены служит наиболее значительным показателем интеграции геоморфологии и почвоведения при формировании педогеоморфологии [1].

Для оценки геоморфологического фактора перспективен интегральный метод, основанный на функциональном подходе, который реализуется через пять функций рельефа: информационную, ориентационную (экспозиционную), регулятивную, упорядочения и транспорта. Катенарный принцип используется при выборе соответствующих критериев для оценки функций рельефа [2].

¹ Работа выполнена по проекту «Проведение поисковых НИР по направлению "География и гидрология суши" (№ ГК П743) мероприятия 1.2.1 ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг.".