

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

ФЕДОСЕЕВ ИЛЬЯ ИВАНОВИЧ

**ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ПОПУТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА БАССЕЙНА
ВЕРХНЕЙ ОКИ.**

25.00.25 – ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ
КАНДИДАТ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК,
ДОЦЕНТ
ВОСКРЕСЕНСКИЙ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ

МОСКВА – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ГЛАВА 1. СТРОЕНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ. ЗОЛОТОНОСНОСТЬ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ.....	7
ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ. МЕТОДИКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	43
ГЛАВА 3. РЕЛЬЕФ И ЗОЛОТОВМЕЩАЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ РЕЛЬЕФА.....	57
ГЛАВА 4. ЭТАПЫ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЗОЛОТОВМЕЩАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ РЕЛЬЕФА.....	73
ГЛАВА 5. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПОПУТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	114
ЛИТЕРАТУРА.....	117

1. ВВЕДЕНИЕ

Золотоносность отложений осадочного чехла Русской платформы известна с конца XIX века. Научные исследования россыпной золотоносности проводились, начиная с 30-х годов XX века. Были выявлены россыпепроявления золота на юге Русской равнины - Русская Журавка (Ясырев, 1996, Иконников, 1973), в бассейне Вохмы (Первая аллювиальная россыпь..., 1998), на южном макросклоне Северных Увалов (Иконников, 1973, Воскресенский И.С, Воскресенский К.И., Ананьева, Федосеев и др. 1998, Воскресенский И.С, 2007, 2009), в бассейне верхней Оки (Воскресенский И.С., Федосеев и др., 2000, Алексеева, Федосеев, 2000). Особого внимания заслуживают работы ЦНИГРИ по изучению месторождений ПГС на территории Ивановской, Костромской, Смоленской, Ярославской, Московской и Владимирской областей (О.В.Осауленко, Н.М. Иванов и др.), в ходе которых выявлена золотоносность рыхлых отложений ледникового и водноледникового генезиса, плейстоценового возраста. Итак, на данный момент в пределах ВЕП известны многочисленные аллювиальные россыпепроявления золота в современных долинах и грубообломочных плейстоценовых отложениях ледникового и водноледникового генезиса (Российское золото..., 2009). Возможно выявление аллювиальных россыпей и содержащих рассеянное золото рыхлых отложений, являющихся основным источником для добычи песчано-гравийного сырья (ПГС).

С практической точки зрения поиск аллювиальных россыпей в бассейне Верхней Оки представляется нецелесообразным. Большие затраты на поисковые и разведочные работы при сравнительно низких содержаниях золота, малом объеме песков и значительном ухудшении экологической обстановки при разработке россыпей в густонаселенных районах с традиционным сельскохозяйственным и рекреационным использованием природных ресурсов – все эти причины делают нерентабельными работы по поиску аллювиальных россыпей золота центральных районах Русской равнины. Иначе обстоит дело с оценкой золотоносности разведанных месторождений ПГС. Современные технологии извлечения тонкого и мелкого золота (Иванов В.Д., Прокопьев, 2000), большой объем разведанных запасов и развитая инфраструктура освоенных месторождений ПГС – все это факторы, благоприятные для попутного извлечения золота при добыче песчано-гравийного сырья (Беневольский, Шевцов 2000, Наумов, 2010, Казаринов, 2000, и др.). Поэтому решение задачи по оценке золотоносности месторождений ПГС Центра Русской равнины представляется весьма актуальным.

Какое же место в решении этой комплексной задачи занимает наша работа? Для прогнозной оценки золотоносности районов, по которым имеются единичные

определения продуктивности осадочных отложений, используется методика поэтапного исследования россыпеобразования (Сапожников, 1972), включающая наряду с геологическими методами изучение *палеогеоморфологических* условий формирования россыпной золотоносности. Определение палеогеоморфологических условий является одной из основ изучения формирования россыпной золотоносности (Воскресенский С.С., 1985, Билибин, 1955, и др.). Для определения палеогеоморфологических условий необходимо: выявить золотовмещающие комплексы рельефа, определить их генезис и возраст; провести реконструкцию истории развития рельефа и выделить этапы формирования россыпной золотоносности, определить условия пространственной локализации россыпных комплексов рельефа. Кроме этого, учитывая оговоренную выше специфику местных условий, необходимо определить, какие известные месторождения ПГС являются перспективными для попутной добычи золота – с точки зрения их пространственной локализации и распространения выявленных золотовмещающих комплексов рельефа. Наше исследование посвящено решению этих задач для района бассейна Верхней Оки и части бассейна Десны, в пределах административных границ Калужской области.

Выбор района исследований обусловлен, прежде всего, значительным геоморфологическим разнообразием района, находящегося на границе области распространения среднеплейстоценовых оледенений. В пределах изучаемой территории сохранились вершинные поверхности доплейстоценового возраста, образующие сложные сочетания с ледниковыми плейстоценовыми комплексами рельефа, развита современная и древняя погребенная долинная сеть. Эти факторы создают благоприятные условия для получения представления о разных этапах формирования попутных месторождений (Еремич, 2007) россыпного золота. Кроме того, в бассейне верхней Оки известны многочисленные разведанные месторождения ПГС, что позволяет логически завершить исследование выделением перспективных районов формирования ПМРЗ.

Следует добавить, что с 1996 по 2002 г. в бассейне верхней Оки, в пределах административных границ Калужской области, проведены специализированные геоморфологические исследования по оценке перспектив золотоносности территории. Исследования проводились по заказу Комитета по Природным ресурсам Калужской области, а также по проектам РФФИ. Автор принимал участие во всех этапах полевых исследований, на протяжении нескольких лет руководил полевыми работами, являлся ответственным исполнителем производственных отчетов.

Актуальность.

Актуальность работы определяется, прежде всего, недостаточной изученностью геоморфологических и палеогеографических условий формирования золотовмещающих комплексов рельефа. Определение генезиса, возраста, особенностей пространственной локализации и истории развития рельефа золотовмещающих комплексов рельефа центра Русской равнины позволит значительно упростить поиск и оценку попутных месторождений россыпного золота. Автор придерживается мнения, что в недалеком будущем развитие попутной добычи золота при разработке месторождений ПГС на Русской равнине будет иметь важное значение. В связи с общим сокращением расходов на воспроизводство минерально-сырьевой базы Российской Федерации (Государственный доклад..., 2010), необходимо разрабатывать и внедрять экономные методы ее воспроизводства. Одним из путей решения этой проблемы является поиск и оценка попутных месторождений золота на основании четких знаний механизма их формирования.

Цели и задачи работы.

Цель диссертации – определение палеогеоморфологических условий формирования россыпепроявлений золота в бассейне Верхней Оки и взаимосвязи пространственной локализации россыпемещающих комплексов рельефа с разведанными месторождениями ПГС.

Для достижения поставленной цели были решены три основные задачи: 1) установлен возраст, генезис и положение в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа; 2) выделены этапы формирования россыпепроявлений в позднекайнозойской (континентальной) истории развития рельефа; 3) определена пространственная связь россыпемещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС, выделены перспективные участки для попутной добычи золота.

Материалы, используемые в работе.

Работа основана на материалах, собранных автором при проведении специализированных геоморфологических работ по оценке перспектив золотоносности территории Калужской области. Работы были выполнены по заказу Комитета по природным ресурсам Калужской области и Российского фонда фундаментальных исследований в 1996-2001 годах коллективом сотрудников МГУ им. М.В. Ломоносова под научным руководством И.С. Воскресенского. Автор руководил полевыми работами, написанием производственного отчета.

В работе использованы результаты аналитических работ вошедших в производственный отчет и опубликованные в статьях и тезисов докладов специалистов их выполнявших [1, 15, 17, 18, 19 и др.]. Терригенно-минералогический анализ для

определения генезиса и возраста золотовмещающих отложений проведен в лаборатории динамической геоморфологии кафедры Геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Э.Г.Ананьевой и В.А. Алексеевой. Абсолютный возраст золотовмещающих отложений определен радиотермолюминисцентным методом (Власов, Карпов, Куликов, Судакова, 1981) в лаборатории Дозиметрии, радиоактивности окружающей среды и РТЛ датирования МГУ О.А.Куликовым. Выделение золота из проб производилось в ходе полевых работ (при участии автора), а также на кафедре Минералогии Геологического факультета МГУ К.И.Воскресенским, И.М.Лазаренко, В.А.Алексеевой и другими специалистами. Для подкрепления наших выводов мы также используем результаты: изучения литофациальных критериев формирования россыпепроявлений (анализ фракции 10-100 мм – выполнен по методике И.С.Воскресенского В.В.Панибратцевым); определения генезиса и динамики формирования россыпепроявлений золота (анализ морфологии зерен золота - К.И.Воскресенский, И.М.Лазаренко), генезиса золота и его трансформации в условиях гипергенеза (микронзондовый анализ золотин - Н.В.Кононкова). Следует отметить, что детальная интерпретация всего комплекса аналитических работ заслуживает отдельного исследования, автор использует в работе только данные, необходимые для решения поставленных задач.

Большую помощь в исследовании оказали фондовые и авторские материалы по геологическому строению изучаемого района, предоставленные автору директором ООО ПГП «Притяжение» (Калуга) Г.И.Празяном и главным геологом С.П.Бобровым. Основным источником сведений о россыпной золотоносности Центра Русской равнины являются опубликованные ЦНИГРИ материалы по Среднерусской золотороссыпной провинции. Дополнительные данные о строении и истории развития рельефа получены автором из результатов многочисленных геоморфологических исследований, проводимых на базе Сатинского учебного полигона Географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

Научная новизна работы.

Работа основана на результатах исследований, в ходе которых впервые установлены россыпепроявления золота в бассейне Верхней Оки. Впервые получены данные о россыпепвмещающих комплексах рельефа и истории его развития: 1) определен генезис, возраст и пространственное положение россыпепвмещающих комплексов рельефа; 2) выделены этапы развития россыпепроявлений в позднекайнозойской истории развития рельефа. Установлена взаимосвязь пространственной локализации россыпепвмещающих комплексов рельефа и разведанных месторождений ПГС.

Защищаемые положения.

1. Золотовмещающими комплексами рельефа являются: 1) позднеплиоценовые озерно-аллювиальные вершинные поверхности; 2) эоплейстоцен–раннеплейстоценовые древние долины; 3) раннеплейстоценовые (покровские и окские) ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности; 4) среднеплейстоценовые (днепровско-московские) ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности; 5) современные русловые формы долин, прорезающих «золотоносные» вершинные поверхности, и долин, наследующих фрагменты позднеплиоценовых и эоплейстоцен-раннеплейстоценовых погребенных древних долин.

2. Этапами формирования россыпепроявлений являются: 1) *позднеплиоценовый* этап перемыва юрско-меловых фосфоритоносных отложений и рассеивания в промежуточный коллектор; 2) *эоплейстоцен-раннеплейстоценовый* этап размыва позднеплиоценовых ПК и рассеивания в промежуточный коллектор; 3) *раннеплейстоценовый* этап переработки более древних ПК и привноса золота с раннеплейстоценовыми оледенениями, формирование раннеплейстоценовых ПК; 4) *среднеплейстоценовый* этап переработки ранее существовавших ПК и дополнительного привноса золота среднеплейстоценовыми оледенениями, формирование водноледникового ПК московского возраста; 5) *современный* этап концентрации золота в аллювии за счет переработки установленных промежуточных коллекторов.

3. Морфологически выраженные комплексы аккумулятивного ледникового рельефа раннеплейстоценового возраста на севере и западе изучаемого района, в центральных частях Верейской и Спас-Деменской гряды вмещают наибольшее количество россыпепроявлений, здесь же сосредоточена большая часть попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ), они являются наиболее перспективными. На периферии этих возвышенностей и в пределах Угорско-Протвинской низины выражены комплексы аккумулятивного ледникового рельефа среднеплейстоценового возраста, здесь количество ПМРЗ снижается, но они также перспективны. Месторождения ПГС, расположенные вне границ распространения ранне-среднеплейстоценовых ледниковых и водноледниковых форм, в настоящее время бесперспективны с точки зрения попутной добычи золота.

Практическое значение работы.

Установленные для бассейна верхней Оки золотовмещающие комплексы рельефа и этапы их формирования могут служить основой для поиска попутных месторождений россыпного золота в сходных геоморфологических условиях центра Русской равнины. Результаты работ вошли в производственный отчет, принятый комиссией Калужского

территориального управления геологии и использования недр ЦРГЦ. В ходе полевых работ осуществлена комплексная подготовка специалистов-геоморфологов в области поиска и реконструкции палеогеоморфологических условий формирования россыпей золота на основе новой, разработанной в ходе работы методики. Вероятно возможно использование полученных результатов в географическом высшем образовании в курсе «Прикладная геоморфология», в разделе геоморфологических методов поиска золота в равнинных условиях на большом удалении от коренных источников.

Апробация

Защищаемые положения докладывались на совещании ЦНИГРИ, на XII и XIII Международных совещаниях по геологии россыпей и месторождений кор выветривания, Ломоносовских чтениях в апреле 2002 года, Щукинских чтениях в 2000 и 2010 году, вошли в отчет по проекту Российского фонда фундаментальных исследований: «Геоморфология россыпей центра Русской равнины» (1998-2000 г.). В апреле 2011 года автором сделан доклад по теме диссертации на кафедре Геоморфологии и палеогеографии МГУ.

По теме диссертации опубликованы статьи автора: «Рельеф и россыпепроявления золота бассейна верхней Оки» и «Основные этапы развития рельефа, долин и россыпей золота в бассейне верхней Оки» [82, 83], а также тезисы докладов и отчеты, в соавторстве с другими специалистами, изучавшими различные аспекты золотоносности и строения рельефа изучаемой территории [1, 20, 21, 23].

Объем и структура работы

Работа состоит из введения, пяти глав и заключения. В первой главе дается общая географическая, геологическая и геоморфологическая характеристика района, приводятся сведения о россыпной золотоносности Русской равнины. Во второй главе рассматриваются проблемы, связанные с изучаемым вопросом, методика работы и основные понятия и определения, используемые автором. Третья, четвертая и пятая главы раскрывают три защищаемых положения. Общий объем работы 146 страниц, включая 117 страниц текста, список литературы из 94 наименований, 17 таблиц и 22 рисунка.

ГЛАВА 1. СТРОЕНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ. ЗОЛОТОНОСНОСТЬ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Район исследований – бассейн верхней Оки в пределах административных границ Калужской области выбран автором по причине геологического и геоморфологического разнообразия, позволяющего проследить историю формирования россыпепвещающих комплексов рельефа почти на всем протяжении континентального, позднекайнозойского

этапа развития рельефа. Вторая причина выбора района исследования - наличие богатого фактического материала по строению золотовмещающих комплексов рельефа полученного при участии автора в ходе специализированных работ в период с 1996 по 2002 год.

В этой главе приведены необходимые данные об орогидрографии, геологическом строении, рельефе и истории его развития, сведения о золотоносности центра Русской равнины и месторождениях ПГС, как попутных месторождениях россыпного золота (ПМРЗ).

1.1.Орогидрография.

Большая часть района исследований расположена в бассейне верхней Оки, западная часть района относится к бассейну Десны. Общая площадь изученного района составляет около 30 тысяч км. кв. Превышение составляет около 170 м. Максимальные высоты (278-279м) приурочены к приводораздельным вершинным поверхностям (ПВП) Спас-Деменской гряды, минимальные (110-112 м) – к урезу р. Оки в нижнем течении в пределах границ района. Район дренируется крупными реками: Окой и ее притоками, Угрой, Протвой, Жиздрой, Нарой, рекой Десной и ее притоком Болвой. К крупным притокам основных водотоков относятся реки: Истья, Лужа, Шаня, Таруса, Суходрев, Воря, Изверь, Ресса, Серена, Вытебеть, Рессета (бассейн Оки); Неручь, Ужать, Снопот (бассейн Десны). Общая протяженность речной сети превышает 11 тысяч километров (Атлас Калужской области, 1971).

В пределах изучаемого района выделяются несколько крупных морфоскульптурных комплексов: южная часть Вяземской гряды - Верейская гряда (далее используется название – *Верейская гряда*), Спас-Деменская гряда, Угорско-Протвинская низина, Бярятинско-Сухиническая равнина, Болвинско-Жиздринское полесье и северная часть Среднерусской возвышенности (Рис. 1).

Верейская гряда расположена на северо-западе района. Это возвышенность изометричной формы, представляющая собой скопление куполообразных пологих холмов абс. высотой 240-260 м. (максимальная абсолютная высота центральной части возвышенности составляет 277 метров), ПВП осложнены многочисленными холмами, отн. выс. 20-30м, корытообразными, нередко заболоченными понижениями, ложбинами и седловинами. По периферии ПВП распадается на многочисленные изометричные сниженные “островки”, на плоских пологонаклонных поверхностях абсолютной высотой 190-220 м. С юга и востока возвышенность обрамляется Угорско-Протвинской низиной. Возвышенность прорезана реками Лужей, Шаней, Изверью в верхнем течении, Ворей, Истрой и их притоками – малыми реками Желоньей, Городней, Рашенной, Сохной и

другими. Глубина эрозионного расчленения в центральных частях возвышенности достигает 25- 40 м, на периферии малые долины очень слабо врезаются - менее 10 м.

Угорско-Протвинская низина - обширная сниженная поверхность, занимающая северо-восточную и центральную части района. *Западная* ее часть представляет собой широкую (до 30 км) ложбину с абсолютными высотами ПВП 160-190 м., центральную часть которой занимает долина Угры, а краевые части имеют вид пологих увалов с плоскими, часто заболоченными вершинами. *Центральная* часть низины – район смыкания современных долин Угры, Оки, Суходрева и Протвы имеет поверхность сложно сочетающихся между собой широких ложбин с абсолютными высотами днищ 150-170 м. абс. выс, частично унаследованных современными долинами, разделенных куполообразными поднятиями, достигающими 230 м. абс. высоты и смыкающимися на севере с холмисто-западными ПВП южного склона Смоленско-Московской возвышенности. Этот участок представляет собой седловину между Смоленско-Московской возвышенностью и обрамляющих низину с юго-востока северных отрогов Среднерусской возвышенности. *Восточная часть низины* – междуречье рек Нары и Протвы - представляет собой пологоволнистую поверхность с абсолютными высотами 140-190 м. Наибольшие высоты приурочены к субширотным увалам в северной (при-Нарской) части междуречья, к югу поверхность постепенно снижается, смыкаясь с широкой долиной Протвы. Глубина эрозионного расчленения Угорско-Протвинской низины крупными долинами, в центральной ее части, нередко превышает 60 м. (реки Лужа, Протва), малые долины, как правило, врезаются на 20-40 м.

Спас-Деменская гряда протягивается от западных границ района до долины Угры, это поверхность, состоящая из вытянутых гряд и отдельных холмов абсолютной высотой до 280 м, разделенных ложбинами и западинами, относительные превышения холмов над днищами ложбин в пределах гряды достигают 40 м. Спас-Деменская гряда прорезана долинами рек Мал. Ворона и Пополта. В пределах гряды находятся продольные ложбины и блюдцеобразные понижения, освоенные речной сетью и частично занятые озерами. По периферии гряды днища озер осушены в результате врезания долин рек. Периферия гряды это плоские пологонаклонные поверхности с абсолютными высотами 220-240 м., расчлененные относительно слабо врезаемыми (не более 20 м.) притоками долин рек Болвы, Снопота, Большой и Малой Вороны. На севере Спас-Деменская гряда круто обрывается в долину Угры, в ее склон глубоко врезаются (до 60 м.) притоки Рессы: Пополта, Свотица и Перекша.

Барятинско-Сухиничская равнина – возвышенность занимающая центральные районы изучаемой территории, северный ее фланг смыкается со Спас-Деменской грядой. Абсолютная высота равнины 220-260 м. абс. выс. рельеф ее западных и северных частей представляет собой пологоволнистую поверхность, местами осложненную небольшими холмами и западинами, восточная и южная части равнины (к востоку от долин рек Рессы и Наручи) это практически плоская поверхность, глубоко расчлененная (до 100 м.) долинами рек Серены, Жиздры, Болвы, Рессы, Брыни и их притоками. На юге и востоке равнина ограничивается широкой и глубокой долиной Жиздры, отделяющей ее от Среднерусской возвышенности и Болвинско-Жиздринского полесья.

Болвинско-Жиздринское полесье. Сниженная поверхность юга района представляет собой достаточно сильно расчлененную неглубокими (до 20 м.) врезами в поверхность междуречий рек Жиздры, Болвы, Рессы и Вытебети. Для этого района характерна слабая выраженность линий водоразделов и постепенное снижение абсолютных высот поверхности с севера на юг (от 220-230 м. абс. выс. до 190-200 м. абс. выс.).

Среднерусская возвышенность. Северо-западные склоны возвышенности протянулись вдоль восточных границ района исследований с юга по правобережью Вытебети, Жиздры до долины Протвы, поверхность пререзается современной долиной Оки. На юге района это сильно и глубоко (свыше 100 м.) расчлененная увалисто-холмистая поверхность абсолютной высотой 230- 250 м (максимальная высота 275 м.). К северу абсолютные высоты падают, и на Междуречье Оки, Тарусы и Протвы это уже сравнительно выположенная поверхность абсолютной высотой до 240 м., также сильно расчлененная.

1.2. Геологическое строение.

Знание геологического строения изучаемого района необходимо нам для решения задач, связанных с выделением россыпемещающих комплексов рельефа, этапов их формирования и, в конечном счете, определения условий формирования попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ).

Изучение геологического строения района бассейна верхней Оки интенсивно проводится с начала XIX века, к настоящему времени геологическое строение территории изучено на достаточно высоком уровне. При написании данной работы мы опирались на государственную геологическую карту масштаба 1:200 000, перекрывающую весь исследуемый район и сопредельные территории, специализированные геологические и гидрогеологические отчеты последних лет на отдельные участки (Барашкова, Друцкой, 2000, 2000), а также ряд монографий, посвященных геологическому строению и полезным

ископаемым бассейна верхней Оки (Бобров , 2006, 2007, 2010., Петров, 2003., Разумовский 2003 и др.).

На уровне кристаллического фундамента изучаемый район находится на стыке двух структур: Воронежского кристаллического массива позднеархейской консолидации земной коры и свекофеннской складчатой области (Геологический атлас...., 2007, Барашкова, Друзцкой, 2000, 2000) . Район находится в зоне влияния глубинных протерозойских разломов преимущественно северо-западного простирания. Кристаллический фундамент залегает на глубине от 500 до 1500 м и более. Монолитные блоки кристаллического фундамента сложены в основном архейскими гнейсами, сланцами, туфами и другими породами. Подвижные зоны сложены раннепротерозойским песчаниками, конгломератами, сланцами и другими породами.

На уровне осадочного чехла район исследований приурочен к сочленению северного склона Воронежской антиклизы и южного крыла Московской синеклизы. К области их сочленения (Торопец-Тульская зона тектономагматической активизации) приурочена цепочка вулканотектонических структур, зон повышенной трещиноватости и минерализации (Геологический атлас...., 2007). Осадочный чехол сложен породами рифейского, вендского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. Породы осадочного чехла залегают на кристаллическом фундаменте с резким угловым и стратиграфическим несогласием (Геология СССР, 1971).

Мы подробнее остановимся на описании осадочных пород карбона, мезозоя и кайнозоя – играющими рельефообразующую роль на интересующем нас временном отрезке - позднекайнозойском континентальном этапе формирования рельефа и попутных месторождений россыпного золота.

Палеозой. Каменноугольная система. Отложения нижнего карбона распространены практически повсеместно - Карбоновое плато - за исключением юга и юго-запада района (основание рельефа Болвинско-Жиздринского полесья сложено девонскими известняками и доломитами, в них же врезаны долины Вытебети и Жиздры - в среднем течении). Отложения нижнего карбона представлены известняками, доломитами, мергелями, в меньшей степени алевритами, песками, глинами. К отложениям раннего карбона приурочены все месторождения строительных известняков. Отложения среднего карбона (башкирский и московский ярус) распространены на севере и северо-востоке территории представлены также известняками, глинами, пескам. К верхнему карбону относятся песчано-глинистые древние аллювиальные отложения выполняющие глубоко врезанную азовскую палеодолину. Общая мощность

каменноугольных отложений значительно превышает 100 м. (Геологический атлас..., 2007, Геология СССР, 1971, Барашкова, Друцкой, 2000, 2000). В северных и центральных районах области карбоновые известняки залегают, как правило, прямо под чехлом четвертичных отложений (иногда сравнительно маломощным), встречаются многочисленные выходы карбоновых пород в руслах малых и крупных долин, бортах речных долин, на юге и западе области карбоновые отложения перекрываются более мощной толщей мезо-кайнозойских отложений.

Мезозой. Мезозойские образования представлены относительно маломощными толщами юрского и мелового возраста (Геологический атлас..., 2007, Геология СССР, 1971, Барашкова, Друцкой, 2000, 2000).

Юрские отложения, с размывом и несогласием залегающие на разновозрастных образованиях каменноугольной системы и перекрывающиеся также разновозрастными отложениями мелового, неогенового и четвертичного возраста. Юрские отложения сплошного распространения не имеют и сохранились в виде небольших останцов на возвышенных частях междуречий (северная часть Барятинско-Сухинической равнины и Спас-Деменской гряды, Среднерусская возвышенность, восточная периферия Верейской гряды, Наро-Протвинское междуречье). Юрские отложения представлены континентальными, прибрежно-морскими и морскими отложениями: пески, алевролиты, глины с включениями пирита, сидерита, желваков фосфоритов. Встречаются аллювиальные отложения (москворецкая свита) выполняющие доюрские погребенные эрозионные ложбины. Мощность юрских аллювиальных отложений колеблется от 15 до 35 м. Общая мощность юрских отложений не превышает 50 м.

Меловые отложения трансгрессивно залегают на различных горизонтах юрской, каменноугольной и девонской систем и перекрываются четвертичными образованиями. Наиболее развиты в южной и юго-западной части района исследований. Они широко распространены в центральных, наиболее высоких частях междуречий Барятинско-Сухинической равнины, Среднерусской возвышенности, повсеместно распространены в пределах Болвинско-Жиздринского полесья на юге территории. Меловые отложения представлены морскими песками (признаком меловых отложений в исследуемом районе является наличие глауконита), глинами, песчаниками, конкрециями фосфоритов. К меловым отложениям приурочены месторождения мела, опок, трепелов. Общая мощность меловых отложений в центральных частях междуречий может значительно превышать 100 м.

Кайнозой. Кайнозойские отложения представлены палеогеновыми (эоценовыми), неогеновыми (миоценовыми) и четвертичными отложениями (Геологический атлас...., 2007, Геология СССР, 1971, Барашкова, Друцкой, 2000, 2000).

Эоценовые отложения развиты на междуречье рек Болвы и Десны (очень небольшие по площади фрагменты). К ним отнесены песчано-гравийно-галечные отложения, мощностью в первые метры, залегающие в пределах вершинных поверхностей междуречий.

Неогеновые отложения - древнеаллювиальные образования, сохранившиеся от последующего размыва, развиты преимущественно на севере территории в пределах Угорско-Протвинской низины (фрагменты погребенных древних долин в современных долинах рек Угры, Шани, Нары, Протвы и др.). Представлены неогеновые отложения преимущественно кварцевыми песками, в верхней части разреза с прослоями глин и супесей. Мощность неогеновых отложений колеблется от 25 до 76 м.

Следует добавить, что помимо известных ареалов распространения миоценовых отложений в ряде районов при участии автора установлены и описаны позднеплиоценовые отложения аллювиального и озерно-аллювиального генезиса, о чем подробнее будет сказано в дальнейшем (см. главу 3, 4).

Четвертичные отложения развиты повсеместно, за исключением отдельных небольших фрагментов склонов речных долин, где имеются выходы на дневную поверхность коренных пород. Общая мощность четвертичных отложений изменяется от 10-15 до 50-80 м, а в северо-западных и северных районах (Спас-Деменская и Верейская гряда) превышает 150 м. В толще четвертичных отложений выделяются ледниковые и водноледниковые отложения окского, донского, днепровского и московского оледенений, аллювиальные отложения раннего, среднего и позднего плейстоцена, современные аллювиальные отложения, покровные суглинки, склоновые, хемогенные и биогенные отложения.

С четвертичными отложениями аллювиального, ледникового и водноледникового генезиса связаны почти все разведанные месторождения ПГС изучаемого района.

Позднекайнозойские и четвертичные отложения изучались в ходе наших исследований, с ними тесно связано строение рельефа, и золотоносность бассейна верхней Оки, поэтому и к их описанию мы еще вернемся в дальнейшем.

1.3. Геоморфологическое строение.

Изучение строения рельефа и истории его развития необходимо нам для решения двух важнейших задач исследования: 1) определение генезиса, возраста и

пространственного положения золотовмещающих комплексов рельефа; 2) выделение этапов формирования россыпепроявлений в позднекайнозойской (континентальной) истории развития рельефа. В этом разделе дается описания геоморфологического районирования, типов рельефа, строение древних долин и современного рельефа разных типов. В завершении раздела приведены сведения об истории развития рельефа.

Рельеф района изучался длительное время. Лучше всего изучен рельеф бассейна средней Протвы, исследованием строения которого на протяжении последних сорока лет занимаются сотрудники географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова (С.И. Рычагов, А.И. Спиридонов, С.И. Антонов, С.И. Болысов, Э.Г. Ананьева, С.А. Борсук, А.В. Панин и многие другие). Достаточно хорошо изучен ледниковый и водноледниковый рельеф, занимающего северную и западную части района (Н.Г. Судакова, С.И. Антонов, С.С. Карпухин, Г.М. Немцова, Москвитин А.И. и др.). Меньше данных о рельефе центра и юга изучаемого района, здесь мы в основном опираемся на общие сведения (Геоморфология европейской части...1978, Геоморфологическое районирование 1980, и др.), а также сведения о рельефе южных сопредельных территорий Окско-Донской равнины и Среднерусской возвышенности (Г.В. Холмовой, 1970, Ю.И. Иосифова, 1970, С.А. Калущкая, 1970 и др.). Менее всего изученной остается древняя погребенная долинная сеть, в нашем распоряжении есть сведения о строении пра-Протвы (Г.И. Рычагов, С.И. Антонов, Э.Г. Ананьева), древних долинах севера изучаемой территории в целом (В.Ф. Филипович, 1984), пра-Оки (А.А. Асеев), древних долинах сопредельных территорий (Г.В. Обедиентова, Г.И. Горецкий, И.И. Фурсикова, П.И. Дорофеев). Работы по плановой реконструкции древней долинной сети выполнены специально для оценки золотоносности территории С.П. Бобровым (Бобров, 1997).

Позднекайнозойская история развития рельефа, особенно ее плейстоценовый этап, изучена в пределах нашего района достаточно хорошо. Прежде всего, мы опираемся, как и в случае определения генезиса и возраста рельефа, на хорошо изученную историю развития рельефа бассейна реки Протвы (Антонов, Рычагов, Болысов, Ананьева 1996 и др.), историю плейстоценовых оледенений изучаемого района в целом (Судакова, 1990, 2008). Существенно меньше данных о «доледниковом» этапе развития рельефа, для его характеристики мы также как и в предыдущем разделе используем обобщенные данные (Спиридонов, 1978). Данные о развитии долинной сети есть в работах Г.В. Обидиентовой (1975), Г.И. Горецкого (1964, 1966), А.А. Асеева (1959, 1974). Эпохи неотектонических поднятий-опусканий и связанные с ними циклы врезания-аккумуляции изучались Г.И. Раскатовым (1969), Ю.А.Мещеряковым (1972), Горецким (1964).

1.3.1. Геоморфологическое районирование и типы рельефа.

Рельеф северной и западной части изучаемой территории (Спас-Деменской гряды, Верейская гряда, западная и центральная часть Угорско-Протвинской низины) относится к *флювиально-ледниковому типу*. Угорско-Протвинская низина, периферия Верейской гряды занята ледниковыми формами среднеплейстоценового возраста. В центральных частях Спас-Деменской гряды и Верейской гряды в ходе наших работ выявлено сложное сочетание ледникового рельефа раннего и среднего плейстоцена.

Рельеф центра юга и востока изучаемой территории (восточная часть Угорско-Протвинской низины, Бярятинско-Сухиничская равнина, Болвинско-Жиздринское полесье и Среднерусская возвышенность) относится к флювиально-аллювиально-склоновому типу. Большая часть рельефа этого района была преобразована в эпоху донского оледенения, в центральных частях возвышенностей сохранились фрагменты, незатронутые ледниковыми процессами, - фрагменты миоцен-позднеплиоценовых поверхностей выравнивания. В центральной части Бярятинско-Сухиничской равнины в ходе наших работ выявлены фрагменты позднеплиоценовых аккумулятивных поверхностей.

Через изучаемый район проходит граница области распространения московского оледенения, разделяющая Северорусскую и Среднерусскую геоморфологические провинции (Геоморфологическое районирование..., 1980, Спиридонов, 1978). Север и запад территории (Рославльско-Спас-Деменский и Москворецко-Окский геоморфологические районы) относится к флювиально-ледниковому типу рельефа. Для названия этой области используется рабочее название «ледниковая область». Юг, восток и центр территории (Приокский геоморфологический район) относится к флювиально-аллювиально-склоновому типу (табл. 1, рис. 1). Для названия этой области используется рабочее название «внеледниковая область».

Геоморфологическое районирование и типы рельефа. Таблица 1.

Провинция Область Подобласть			Район	Геоморфологическая характеристика района (распространение)	Тип рельефа
1			2	3	4
Северорусская	Минско-московская	Смоленско-московская	Рославльско-Спас-Деменский	Моренно-зандровая равнина с останцами напорных и аккумулятивных холмисто-грядовых форм, глубина расчленения 50-75. абс. выс. 240-280 в области краевой аккумуляции московского ледника на возвышенном денудационном моноклинально-пластовом основании из верхнепалеозойских и мезозойских пород западной части московской синеклизы (Спас-Деменская гряда, Верейская гряда)	Флювиально-ледниковый (ледниковая область)

1		2	3	4	
Северорусская	Минско-Московская	Смоленско-московская	Москворецко-Окский	Моренно-эрозионная равнина с участками зандровых и озерно-ледниковых поверхностей глубина расчленения 30-40 абс выс 150-200 в области донной и краевой аккумуляции московского ледника на возвышенном денудационном моноклинально-пластовом основании из верхнепалеозойских и мезозойских пород западной части московской синеклизы (Угорско-Протвинская низина)	Флювиально-ледниковый (ледниковая область)
Среднерусская	Среднерусская возвышенность	Орловско-тульская	Приокский	Увалисто-холмистая равнина сильно расчлененная овражно-балочной сетью, глубина расчленения 100-125 абс выс 200-275, на палеозойском и мезозойском моноклинально-пластовом основании северного крыла Воронежской антиклизы и южного крыла Московской синеклизы отвечает зоне денудации в педпалеогеновое и палеогеновое время на междуречьях предположительно сохранились сильно размытые реликты денудационных поверхностей неогенового возраста, неотектоническую основу составляют поднятия на междуречьях верхней Оки и Дон. (Барятинско-Сухиничская равнина, Болвинско-Жиздринское полесье, Среднерусская возвышенность.)	Флювиально-аллювиально-склоновый (внеледниковая область)

1.3.2. Рельеф.

Древние долины. Флювиальный палеорельеф изучаемого района представляет собой сложно построенную сеть погребенных древних долин лишь частично унаследованных современными долинами. В таблице 2 приведена краткая характеристика доверхнеплейстоценовых древних долин в пределах изучаемой и сопредельных территорий. Степень изученности древней долинной сети крайне неравномерна: строение наиболее древних – донеогеновых долин рассмотрено только в работе В.Ф. Филипповича (1984). И.И. Фурсикова, П.И. Дорофеев (1984) провели детальную реконструкцию неогеновых древних долин для бассейна средней Оки и Москвы, мы пользуемся этой схемой как единственными достоверными данными о неогеновых долинах сопредельных территорий, для изучаемого района таких данных нет. Строение раннеплейстоценовых и среднеплейстоценовых долин севера изучаемого района описывается в работе В.Ф. Филипповича (1984), для бассейна Средней Протвы - в работах Г.И. Рычагова, С.И. Антонова (1996) , Э.Г. Ананьевой и других исследователей Сатинского полигона (Строение и история...1996). Фрагменты ранне-среднеплейстоценовых долин для других районов изучаемой территории есть на карте четвертичных отложений составленной под руководством С.М.Шика (1999) . Кроме того, в нашем распоряжении составленная

С.П.Бобровым карта древних долин изучаемой территории, дающая представление о плановом положении «доледниковых» долин.

Следует добавить, что в нашем исследовании практически не уделяется внимание достаточно хорошо изученным древним погребенным долинам позднеплейстоценового возраста, это объясняется отсутствием россыпепроявлений в изученных разрезах отложений выполняющих позднеплиоценовые врезы.

Характеристика доверхнеплейстоценовой погребенной долинной сети. Таблица 2.

Относительный возраст долин	Глубина вреза – аккумуляции	Установленные фрагменты	Состав и мощность отложений	Золотоносность	
1	2	3	4	5	
Донеогеновые долины	100-130 м., врез в доюрскую поверхность -30-50 м.	Угорско-Протвинская низина, от долины р. Вори до р. Лужи	Пески, пески с кремниевой галькой, с прослоями глин	Есть в совр. дол.	
Средний миоцен	Клейменовская долина N_1^2kl	135 – 144 м., врез в доюрскую поверхность	Бассейн средней Оки в районе Серпухова (локальный фрагмент)	Пески кварцевые с глинами, 7-14 м.	Не изучалась
	Глубоковская долина N_1^2gl	140 – 150 м., врез в доюрскую поверхность	Бассейн средней Оки в районе Бронниц (локальный фрагмент)	Пески кварцевые с глинами, русл. фация предст. окатышами каолин. глин, 6-14 м.	
	Гришинская долина N_1^2grs	130 – 119 м., врез в доюрскую поверхность	Пересекает Москворецко-Окскую и Мещерскую низменность, ложе долины понижается в юго-вост. направлении	Пойменные и старичные глины, пески разнозернистые, 15-20, до 35 м.	
Верхний миоцен - Сенинская долина N_1^3sn	Врезана в отложения гришинской долины и мезозойскую поверхность 160-170 м.	Установлены локальные фрагменты в бассейне Лопасни и Пахры	Пески с прослоями глин, до 11 м.		

1	2	3	4	5	1
Верхний плиоцен (средний и верхний акчагыл)	Белавинская долина N ₂ ³ blv	Тальвеги наиболее глубоко врезаемых долин – 90-105 м.	Сеть глубоко врезаемых долин Егорьевского поднятия и долины р. Москвы	Разнозернистые пески русл. фации с галькой кварца и кремня, озерно-старичные пески и глины, до 32 м.	Установлены в долине р. Лужи
	Михалская долина N ₂ ³ mch	112-106 м, врезаема в белавинские отложения	Неглубокие долины на Егорьевском поднятии и правобережье Оки	Переслаивание кварцевых песков, глин и алевроитов мощностью 15-20 м.	
Верхний плиоцен (средний и верхний апшерон)	Игнатьевская долина N ₂ ³ ig	Врезана в юрско-меловые породы, а также в белавинские и михалские отложения, 127-135 м.	Широкие, хорошо проработанные долины в пределах Егорьевского поднятия, долины р. Москвы и др.	Разнозернистые кварцевые пески русловой фации, мощность не описывается	Установлены в долине р. Лужи
	Ивнягская долина N ₂ ³ iv ₁ и N ₂ ³ iv ₂	Два вреза до 97 м. и 114-125 м.	Палеодолины субширотного простираения бассейна пра-Оки (Мешерская низменность).	Пески русловой фации аллювия с маломощными прослоями глин, мощность до 25 м.	
	Дылдинская долина N ₂ ³ dl	Врезана в ивнягские отложения до 117-121 м.	Локальный фрагмент к западу от г. Шатуры	Пески с песчанистыми глинами, мощностью до 15 м.	
Раннеплейстоценовые долины	Врез в мезозойские отложения, есть участки унаследования донеогеновых врезов 98-114 м.	Параллельно долинам крупных рек (Ока, Жиздра), и оторванные фрагменты – в пределах Барятинско-Сухинической равнины и Угорско-Протвинской низины	Пески, флювиогляциальные пески окского оледенения	есть	
Среднеплейстоценовые (лихвинские) долины.	Отложения залегают в диапазоне высот 95-165 м, выявленные фрагменты наследуют раннеплейстоценовые долины	Установлены в бассейне средней Протвы и Неручи	Склоново-аллювиальные валунно-галечно-щебнистые суглинки, галечники, пески, алевроиты и глины.	Не установлены	

Итак, в пределах изучаемой территории наиболее древними являются фрагменты донеогеновых долин, выявленные в переуглублениях Угорско-Протвинской низины. Они частично унаследованы сложно построенной нерасчлененной неоген-раннечетвертичной долинной сетью. Во «внеледниковой» области современные долины в плане частично совпадают или частично наследуют раннеплейстоценовые врезы, в «ледниковой» области степень унаследованности незначительна, и древние долины в основном локализованы в пределах современных междуречий Угорско-Протвинской низины. Положение врезов древних долин колеблется в диапазоне от 90 до 130 м. абс. выс.

Флювиально-ледниковый рельеф севера и запада изучаемого района.

Междуречья. Рельеф междуречий представляет собой аккумулятивную и эрозионно-аккумулятивную вторичную ледниковую равнину в значительной степени преобразованную мерзлотными, склоновыми и флювиальными процессами в среднем и позднем плейстоцене (табл. 3 рис. 2), в пределах которой выделяются: крупнохолмисто-грядовые приводораздельные вершинные поверхности (ПВП) краевых образований; пологохолмистый и пологоволнистые ПВП основной морены и ледораздельных массивов, плоские и пологоволнистые ПВП водноледниковой аккумуляции (Рычагов, Антонов, 1996, Судакова, 1990, 2008, Шик, 1999). Возраст ледниковых и водноледниковых поверхностей большинство авторов относят к разным стадиям московского оледенения. Большой частью аккумулятивные ледниковые гряды и холмы надстраивают выступ вытянутой субмеридианально (Брянск - Вязьма) куэсты южной части Валдайского карбонового плато (Спиридонов, 1978, Петров, 2003, Шик 1999), сложенной известняками раннего карбона северо-западного фланга московской синеклизы с залегающими на них маломощными (до 40 м) толщами юрских и меловых пород.

Склоны. Склоны в пределах междуречий и долин представлены различными разновидностями гравитационных, оползневых и склонов массового смещения (табл. 2). С нашей точки зрения интерес представляют склоны в пределах ПВП и склоны террасоувалов.

Долины. При изучении строения долин мы опираемся, прежде всего, на хорошо изученное строение реки Протва (рис. 3) и ее притоков – малых долин в пределах Сатинского полигона МГУ (Строение и история..., 1996, Комплексный анализ..., 1992, Эволюция долины ручья Язвицы, 1999 и др.). Современные долины мы подразделяем на крупные долины, с площадью бассейна более 100 километров квадратных, и малые долины с площадью бассейна менее 100 километров квадратных и вплоть до овражно-балочных верхних звеньев гидросети (Голосов, 1987). Такое подразделение обусловлено, во-первых, различиями в морфологии, строении и истории развития рельефа; во-вторых,

набором факторов формирования россыпепроявлений. Формирование россыпепроявлений в крупных долинах обусловлено как наличием промежуточных коллекторов в бассейне реки, так и динамическими свойствами потока, способного приносить полезный компонент и формировать россыпепроявления на значительном (в пределах изучаемого района) расстоянии от одного или нескольких промколлекторов; формирование россыпепроявлений в малых долинах обусловлено, прежде всего, наличием в непосредственной близости от водотока одного или нескольких промежуточных коллекторов.

Долины послемосковского возраста выражены в рельефе в виде фрагментов трех террас (Строение и история..., 1996) , часто имеющих вид террасовала (таблица 3), террасы в основном аккумулятивные – вложенные в водноледниковые и древнеаллювиальные отложения, есть фрагменты долин с развитыми эрозионными террасами на участках врезания современных долин в выступы известняков верхнего и среднего карбона. В пределах днищ современных крупных долин выделены фрагменты высокой и низкой поймы и различные русловые формы: косы, побочни, прирусловые отмели, осередки и перекааты.

Верхние звенья долинной сети представлены малыми долинами длиной до 10-20 км (1-3 порядка) и площадью бассейна менее 100 км². Они имеют морфологически выраженной русловой канавой с постоянным водотоком. Долины имеют трапециевидный поперечный профиль и ступенчатый продольный профиль. Их относительная глубина редко превышает 10-15 м в верховьях и возрастает к низовьям до 30- 40 м. В долинах, как правило, выражена поверхность одной террасы и поймы (Панин, Каревская, 1999), среди русловых форм наибольшее распространение имеют перекааты и осередки. Пролувий и аллювий малых долин имеет пестрый литологический состав, в котором отражена литология и петрография размываемых пород.

Комплексы рельефа		Выраженность в современном рельефе и распространение	Абсолютные и относительные высоты, мощность отложений	Литология	Проблемные вопросы	Р.- проявл . / м- ния ПГС
1		2	3	4	5	6
Междуречья	Крупнохолмисто-грядовые поверхности краевой ледниковой аккумуляции среднеплейстоценового московского возраста на выступах карбонатов известняков, с понижениями выполненными юрско-меловыми отложениями	ПВП Спас-Деменской и Верейской гряды, островные массивы возвышенных частей северной части Угорско-Протвинской низины	240-270 м, 200 – 22 м, отн. выс. до 30 м. Мощность до 50 - 150м.	Валунно-галечно-гравийные, песчано-гравийные, отложения, валунные суглинки	Вероятно сочетания среднеплейстоценовых и раннеплейстоценовых форм рельефа в пределах Спас-Деменской и Верейской гряды.	есть / есть
	Пологохолмистые и пологоволнистые поверхности основной морены и ледораздельных массивов ледниковой аккумуляции среднеплейстоценового московского возраста на карбонатовом основании	Периферия Спас-Деменской и Верейской гряды, ПВП центральной части Угорско-Протвинской низины	210 – 240 м, относительная высота холмов до 20 м. Мощность: 1-20 м	Валунные суглинки, валунно-галечно-гравийные отложения	Вероятен более древний – раннеплейстоценовый возраст поверхностей на западной и южной периферии Спас-Деменской гряды	есть / есть
	Плоские и пологоволнистые, пологоувалистые поверхности водноледниковой и озерноледниковой аккумуляции среднеплейстоценового московского возраста на карбонатовом основании, юрско-меловых отложениях во впадинах и останцами палеоген-неогеновых аккумулятивных поверхностей	Междуречья западной и восточной части Угорско-Протвинской низины, периферия Спас-Деменской и Верейской, ложбины стока и озерные понижения в пределах ледниковых ПВП	160 – 190 м относительная высота увалов – 10-15 м. Мощность: от первых метров до 10-15 м.	Пески, пески с гравием и галькой, алевролиты	Вероятен более древний – раннеплейстоценовый возраст поверхностей восточной части Угорско-Протвинской низины	есть / есть

1		2	3	4	5	6
Склоны	Обвальные, осыпные и оползневые (блокового смещения и соскальзывания) голоценового возраста	Подрезаемым современным руслом борта современных долин, техногенные склоны	Мощность склоновых отложений достигает первых метров.	Обломки вскрывающихся в склонах отложений (часто валуны, глыбы щебень)		нет / нет
	Оползневые склоны (преимущественно мелкоблокового оползания) Позднеплейстоценового и голоценового возраста	Борта современных долин	Мощность оползневых отложений достигает первых метров.	Песчано-алевритовые и суглинистые отложения с обломками, вскрывающихся в склонах отложений		нет / нет
	Склоны массового смещения Среднеплейстоценового – позднеплейстоценового и голоценового возраста	Придолинные части междуречий, ложбины стока, поверхности терассоувалов	Мощность достигает первых метров, формируются на суглинистых, суглинисто-песчаных отложениях	Суглинки, с включением обломков пород, распространенных в пределах склона.		нет / нет
Долины	Современные долины голоценового возраста	Высокая и низкая пойма	Отн. выс. 4- 10 м. ширина от 10 м до 1,5-2 км, при длине до 3 км., - от 4-5 м. до 20 м	Преобладают пески и алевриты с включением гравия и мелкой гальки		есть / нет
		Прирусловые отмели, косы и побочни и перекааты	Длина кос, от первых десятков до первых сотен метров, ширина от первых метров до первых десятков метров, отн. выс. 1,0-1,5 м.	В основном, песчано-галечный состав, реже - гравийно-галечный с включением мелких и средних валунов		есть / нет

1	2	3	4	5	6
Долины конца среднего и позднего плейстоцена	1, 2, 3 терраса, современных долин, высокие террасы нередко имеют вид террасоувалов	Отн. выс. 10-15, 15-18 20-30 м. ширина фрагментов от десятков метров до 1,5 – 2 км, при длине до нескольких км.	Песчано-гравийно-галечные отложения с включением мелких валунов	За исключением средней Протвы нет достоверных данных о разделении разновозрастных аллювиальных толщ этого возрастного диапазона	Не установлены / есть

Итак, для *флювиально-ледникового типа* рельеф характерно сочетание ледниковых и водноледниковых поверхностей среднеплейстоценового и раннеплейстоценового возраста. Здесь распространены современные долины, заложенные преимущественно в позднем плейстоцене и, частично унаследованных современными, долины среднеплейстоценового возраста. Установлены раннеплейстоценовые и доплейстоценовые погребенные древние долины, частично или полностью несовпадающие с современными.

Флювиально-аллювиально-склоновый рельеф юга, центра и востока.

Междуречья. Рельеф междуречий представляет собой аккумулятивно-эрозионную аллювиально-пролювиально-озерную равнину, в разной степени измененную эрозионными процессами, вторичную ледниковую равнину в значительной степени преобразованную мерзлотными, склоновыми и флювиальными процессами в среднем и позднем плейстоцене (табл. 3, рис. 4). В пределах междуречий: плоскоравнинные поверхности приледниковых зандров, плосковершинные поверхности доплейстоценовой аккумуляции (образуют два разновысотных яруса междуречий), пологоувалистые поверхности доплейстоценовой аккумуляции, крупноувалисто – холмистая сильно расчлененная поверхность (Геоморфологическое районирование..., 1980, Спиридонов 1978, Атлас... 1971.) Рельефообразующими породами междуречий служат известняки девона и карбона, которые перекрыты песчано-глинистыми отложениями юры и мела. Наиболее высоко поднятые междуречья рек Оки и Жиздры, Оки и Вытебети соответствуют субмеридиональному поднятию, продолжающему на север Плавский свод. (Геология СССР..., 1971). В рельефе ПВП ярусность вершинных поверхностей междуречий выражена в двух господствующих высотных уровнях: 220-260 м, 200 - 220 м. Пространственно верхний ярус сменяется нижним в направлении с севера на юг и с востока на юго-запад. Граница между ярусами имеет неявный характер, что, по-видимому, предопределено постепенным нарастанием эрозионно-денудационного преобразования неогеновой поверхности денудации по мере приближения к основным базисам денудации (Раскатов, 1969).

Склоны. Склоны «внеледниковой» области приурочены не только к бортам современных долин (гравитационные склоны), но отчетливо выражены и занимают обширные площади в пределах междуречий (склоны массового смещения), что свидетельствует о длительном эрозионно-денудационном преобразовании ПВП (табл. 4.). В целом данных о строении склонового чехла междуречий крайне мало.

Характеристика комплексов рельефа юга, центра и востока изучаемого района. (внеледниковая область). Таблица 4.

Характеристика комплексов рельефа севера и запада изучаемого района. Таблица 4. Комплексы рельефа		Выраженность в современном рельефе и распространение	Абсолютные и относительные высоты, мощность отложений	Литология	Проблемные вопросы	Р.-проявл. / м-ния ПГС
1		2	3	4	5	6
Междуречья	Плоскоравнинные поверхности приледниковых задров среднеплейстоценового возраста на меловых песках и выступах карбоновых известняков	ПВП северной части Баятинско-Сухинической равнины, восточной части Угорско-Протвинской низины	Абс. выс. 220 – 260 м. 190 – 210 м, превышения 10-20 м Мощность до 20 м.)	Пески, легкие суглинки	Пограничная область «ледниковой» и «внеледниковой» области – вероятно незначительное преобразование древней поверхности выравнивания водноледниковым стоком краевых образований средне и раннеплейстоценовых оледенений.	нет / есть
	Плосковершинные поверхности доплейстоценовой аккумуляции, незначительно преобразованные ранне-среднеплейстоценовыми водноледниковыми потоками на меловых песках и выступах карбоновых известняков	ПВП Баятинско-Сухинической равнины	220 – 260 м, превышения до 30 м. Мощность до 20 м.и более.	Пески, песчаники, суглинки, супеси	Вероятно крайне незначительное ледниковое преобразование, и более молодой возраст подстилающих песков – послемеловой	есть / есть
	Пологоувалистые поверхности доплейстоценовой аккумуляции, незначительно преобразованные ранне-среднеплейстоценовыми водноледниковыми потоками на меловых песках	ПВП Болвинско-Жиздринского полевья	200 – 230 м относительная высота 5-10-м. Мощность превышает 20 м.	Песчано-суглинистые отложения		нет / нет

	1	2	3	4	5	6
	Крупноувалисто – холмистая сильно расчлененная поверхность на выступах карбонатовых известняков северной оконечности Плавского свода	ПВП Среднерусской возвышенности	230 – 260 м. Глубина эрозионного расчленения до 50 - 120 м.	Лессовидные суглинки, с включением обломков карбонатных пород		нет / нет
Склоны	Обвальные, осыпные и оползневые (блокового смещения и соскальзывания) голоценового возраста	Подрезаемые современным руслом борта современных долин, техногенные склоны	Мощность склоновых отложений достигает первых метров.	Пески, суглинки, песчаники		нет / нет
	Оползневые склоны (преимущественно мелкоблокового оползания) Позднеплейстоценового и голоценового возраста	Борта современных долин	Мощность оползневых отложений достигает первых метров.	Песчано-алевритовые и суглинистые отложения с обломками, вскрывающимися в склонах отложений		нет / нет
	Склоны массового смещения Среднеплейстоценового – позднеплейстоценового и голоценового возраста	Придолинные части междуречий, террасоувалов	Мощность достигает первых метров, формируются на суглинистых, суглинисто-песчаных отложениях	Суглинки, с включением обломков пород, распространенных в пределах склона.	Занимают обширные пространства в пределах ПВП, часто затруднительно отделить реликты древних ПВП, не преобразованных склоновыми процессами	нет / нет

1		2	3	4	5	6
Долины	Современные долины голоценового возраста	Фрагменты высокой и низкой поймы, прирусловые отмели, косы, побочни, осередки, перекаты.	Относительная высота достигает 4- 10 м. Ширина фрагментов от 10 м до 1,5-2 км, при длине до 3 км.	Преобладают пески и алевриты, с включением гравия и мелкой гальки	Характерно значительно меньшее, по сравнению с реками «ледниковой» области, распространение осередков, кос, перекатов, исключения составляют отрезки долин, где русло реки врезано в отложения карбона.	есть / нет
	Долины конца среднего и позднего плейстоцена	1, 2, 3, 4 терраса, современных долин, высокие террасы нередко имеют вид террасоувалов	Относительная высота 10-15, 15-18 20-30 и 30 м. соответственно, ширина фрагментов от десятков метров до 1,5 – 3 км, при длине до нескольких км.	Песчано-алевритистые отложения	Проблема в расчленении разрезов аккумулятивных террас	нет / есть

Долины. Для долин «внеледниковой зоны», в отличие от рассмотренных выше долин «ледниковой зоны», характерно наличие четвертой террасы (Шик, 1999) а также частичная или полная плановая унаследованность современными долинами ранне-среднечетвертичных долин (Шик, 1999, Бобров, 1997). Все четыре террасы, как правило, аккумулятивные – вложенные в более древние аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения. В пределах днищ современных крупных долин выделены фрагменты высокой и низкой поймы и различные русловые формы, отличие заключается в том, что аллювий «южных» рек, как правило, имеет более тонкий и легкий состав – гравий, песок, алеврит, – за счет этого здесь меньше развиты такие русловые формы как перекааты и середки. В верхних звеньях долинной больше малых долин с суходольными участками русел.

Итак, рельеф *флювиально-аллювиально-склонового типа* отличается сложным строением аккумулятивных и денудационных поверхностей позднекайнозойского возраста, частично преобразованными древнейшими оледенениями. Современная долинная сеть в основном наследует ранне-среднеплейстоценовые врезы.

1.3.3. История развития рельефа.

Для решения второй главной задачи нашего исследования – выделения позднекайнозойских этапов формирования золотовмещающих комплексов рельефа–необходимы сведения об истории развития рельефа в целом.

Основные рельефообразующие факторы. Выделение этапов развития рельефа.

Формирование современного рельефа происходило в послезоценовую эпоху в течение почти 40 млн. лет. (табл. 5). На протяжении почти всего периода континентального развития рельефа, основным рельефообразующим фактором являлись тектонические колебательные движения центра Русской равнины и сопредельных территорий: палеоген-неогеновая и неоген-раннечетвертичная эпохи поднятий (Спиридонов, 1978, Раскатов, 1969, Горецкий, 1964, Никонов, 1977); эоценовая и миоценовая трансгрессии южного морского бассейна. Как установлено для всей территории Северной Евразии основная тенденция в развитии флювиального рельефа заключается в чередовании эпох врезания и аккумуляции в речных долинах, обусловленная вышеупомянутыми факторами. Лишь с начала эоплейстоцена на формирование рельефа оказывают влияние древнейшие оледенения, причем достоверно установленный ледниковый морфолитоогенез (Спиридонов, 1978, Рычагов, Антонов, 1996, и др.) ограничен средним плейстоценом – около 0,3 млн. лет, то есть менее 1% времени континентальной истории развития. Однако именно к этому периоду относится

большинство сведений об истории развития рельефа и с ним связано формирование почти всех выявленных россыпемещающих комплексов рельефа.

Период развития рельефа	Относительный возраст и продолжительность (млн.л.) основных событий	Направленность тектонических движений	Ледниковый фактор	Формирование Долин (глубина вреза)	Формирование ПВП (высота аккумулятивных уровней)	Выраженные в рельефе и погребенные комплексы рельефа	Наличие россыпей / Разведанных месторождений ПГС
1	2	3	4	5	6	7	8
Доплейстоценовый флювиально-денудационный	Поздний мел - палеоген	Спокойные тектонические условия	Отсутствует	Нет данных	Денудационно-аккумулятивная поверхность выравнивания	Не сохранились	Не сохранились / нет
	Поздний олигоцен – начало миоцена	Поднятие	Отсутствует	Расчленение территории, формирование долинной сети	Нет данных	Не сохранились	Не сохранились / нет
	Конец миоцена	Значительное поднятие центра Русской Равнины	Отсутствует	Интенсивное эрозионное расчленение, формирование максимальных врезов, абс. выс. днищ долин 80 – 100 м	Нет данных	Нет данных	Не изучались / нет
	Конец миоцена – начало плиоцена	Нет данных	Отсутствует	Заполнение долин, в результате ингрессии южного морского бассейна	Денудационно-аккумулятивная поверхность выравнивания, аккумуляция до абс. выс. 220 - 260 м.	Доплейстоценовые глубокие врезы, высокие ПВП СРВ (?)	Не установлены / нет
	Средний и поздний плиоцен	Поднятие	Отсутствует	Этап врезания в среднем плиоцене в на 40 м ниже современного уреза	Нет данных	Достоверно не установлены	Не установлены / нет
Этап врезания в позднем плиоцене - менее 40 м. ниже современного уреза							

1	2	3	4	5	6	7	8
Доплейстоценовый флювиально-денудационный	Поздний плиоцен	Поднятие	Отсутствует	Заполнение долин, затопление части территории озерными бассейнами и крупными заливами (?)	Позднеплиоценовая аккумулятивная поверхность выравнивания, сниженная, относительно с абс. выс. 200-220 м	Погребенные поверхности выравнивания и древние долины, ПВП внеледниковой области	Предполагаются по косвенным признакам/ есть
Плейстоцен-голоценовый флювиально-ледниковый	Эоплейстоцен	Поднятие	Нет достоверных данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Есть/ нет (?)
	Ранний плейстоцен (петропавловское-донское время)	Поднятие	Донское оледенение (?)	Два цикла глубокого врезания (более 40 м ниже совр. уреза) и заполнения долин, заложения основных черт современных долин внеледниковой области	Ледниковые и водноледниковые аккумулятивные ПВП с абс. выс. 180-230 м (?)	Погребенные древние долины, часть ПВП «внеледниковой области»	Есть / есть
	Конец раннего плейстоцена (окское время)	Нет данных	Окское оледенение	Заполнение долин окскими ледниковыми и водноледниковыми отложениями, врез до уровня, не превышающего раннеплейстоценовый, в период отступления ледника	Ледниковые и водноледниковые аккумулятивные ПВП (абс. выс. не установлена-)	ПВП северной части СРВ (?), и погребенные ПВП, погребенные древние долины	Есть / есть
	Начало среднего плейстоцена (лихвинское время)	Поднятие (?)		Два этапа врезания и аккумуляции: -45 м, -35 м отн. совр. уреза, заполнение долин до 140 м. абс. выс.	Нет данных	Фрагменты погребенных древних долин	Не изучались/ нет

1	2	3	4	5	6	7	8
Плейстоцен-голоценовый флювиально-ледниковый	Средний плейстоцен (днепровское и московское время)	Чередование гляциоизостатических поднятий и опусканий	Днепровское и московское оледенение	Заполнение долин до уровня четвертой террасы (+ 30 м), врезания в период отступления московского ледника до – 35 м, заполнение до уровня третьей террасы (+ 20- 30 м)	Формирование ледниковых и водноледниковых аккумулятивных поверхностей, эрозионное расчленение внеледниковых ПВП	ПВП ледниковой области, четвертая и третья террасы современных долин	Есть/есть
	Поздний плейстоцен		Влияние валдайского оледенения	Два цикла врезания-аккумуляции, врез до -15, и -5 м, аккумуляция до уровня современной второй и первой террасы	Формирование ПВП современного облика	Первая и вторая террасы овражно-балочная сеть	Не установлены/есть
	Голоцен	Поднятие (?)		Два цикла врезания-аккумуляции, врез до -5, и -2 м, аккумуляция до уровня современной высокой и средней поймы, современный врез		Пойма, русловые формы рельефа	Есть/нет

При оценке произошедших в рельефе на континентальном этапе развития (особенно в эпохи тектонических поднятий) изменений необходимо учитывать интенсивность процессов денудации. Суммарная величина денудационного среза за 40 млн. лет составила не менее 400 м. Часть денудационного среза – эрозионо-денудационный вырез (по И.С.Воскресенскому) - падает на долины рек (в том числе и заполненные отложениями в настоящее время). Его величина составляет около 100 м. Однако, большая часть – это слой пород, срезанный с междуречий и подавляющей частью удаленный за пределы территории бассейна Верхней Оки и Десны.

Из теории развития россыпей известно (Билибин, 1955, Карташов, 1963, Воскресенский С.С., 1980, 1985), что формирования аллювиальных россыпей напрямую связано со стадиями развития речных долин - эпохами врезания, в которые происходит концентрация полезного компонента в россыпи и эпохами аккумуляции, в которые происходит рассеивание россыпей в промежуточные коллектора. Наступление и таяние ледников - второй главный фактор развития рельефа, в том числе долинной сети, и самостоятельный фактор привноса и рассеивания золота в промежуточные коллектора ледникового и водноледникового генезиса (Карташов, 1963, Шанцер, 1965).

Итак, для выделения этапов формирования россыпепроявлений и попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ) необходимо и выделить в истории развития рельефа этапы врезания-аккумуляции долинной сети, накопления и размыва ледниковых и водноледниковых отложений. Далее историю развития рельефа мы будем рассматривать именно с этих позиций. При рассмотрении истории развития рельефа мы выделяем два *периода*: доплейстоценовый и плейстоцен-голоценовый, основываясь на действии основных рельефообразующих факторов (неотектонический и ледниковый), степени изученности и наличии россыпемещающих комплексов рельефа, сформированных в основном в плейстоцене-голоцене (табл. 4).

Доплейстоценовый период развития рельефа.

С позднего мела и в течение всего палеогенового периода изучаемая территория подвергается денудации, в относительно спокойных тектонических условиях. На данном этапе формировалась *денудационно-аккумулятивная эоцен-олигоценая* поверхность выравнивания в условиях близости к базису денудации (Спиридонов, 1978, Мещеряков, 1972). Фрагменты данной поверхности не установлены, а, учитывая оценку величины денудационного среза, они скорее всего полностью уничтожены. Часть изучаемой территории в среднем палеогене еще была занята морем, отложения данного возраста сохранились на небольшой площади, на междуречье рек Болва и Десна (Шик, 1999,

Петров, 2003). В результате регрессии южного морского бассейна в позднем эоцене наступает континентальный этап развития рельефа.

В *позднем олигоцене – начале миоцена* в результате поднятия территории и относительно низкого положения базиса денудации - уровня южного морского бассейна происходит расчленение территории (Спиридонов, 1978, Обидиентова, 1975). Установить цикличность в формировании рельефа на протяжении олигоцен-миоцена в настоящее время не представляется возможным. Возможно предположить, что рельеф постепенно расчленялся и при этом постепенно нарастала глубина долин.

В *конце миоцена* происходит общее для центра Русской Равнины поднятие территории и интенсивное эрозионное расчленение, глубина вреза речных долин достигла своего максимального значения и были сформированы основные погребенные в настоящее время долины (Горецкий, 1964, Спиридонов, 1978). Для бассейна р. Волга наиболее древней установленной эпохой врезания долин является позднемиоценовое время (Горецкий, 1966), отложения позднего миоцена - начала нижнего плиоцена изученные в днищах погребенных врезов на абс. высоте 0-100 м, т.е. ниже современного уреза на 50-100 м. и более. Наличие фрагментов древних погребенных долин с отметками днищ около 100 м (Шик, 1999) в пределах всей изученной территории позволяет полагать, что она принадлежала верховьям нескольких бассейнов крупных рек, имевших сток на восток и на юг. (Обидиентова, 1975, Матвеев, 1975).

В *конце миоцена - начале плиоцена* происходит ингрессия южного морского бассейна, заполнение долин и формирование *аккумулятивно-денудационной миоцен-раннеплиоценовой поверхности выравнивания* (Спиридонов, 1978, Мещеряков, 1972, Раскатов, 1969). Формирование аккумулятивных толщ, заполняющих долинные врезы, происходило в результате денудации междуречий и постепенном срезании палеогеновых, меловых и юрских толщ, а иногда и каменноугольных отложений. Аккумулятивные толщи поднимаются до 220-260 м абс. высоты, они как бы перекрывают почти все основные междуречья в центре Русской Равнины, за исключением ее наиболее высоких гряд (Спиридонов, 1978, Мещеряков 1972).

В *среднем и позднем плиоцене* установлены как минимум два этапа врезания (Обидиентова, 1975, Фурсикова, 1984.). Глубина врезов в среднем плиоцене на 40 м ниже современного уреза. В позднеплиоценовый (предэоплейстоценовый) этап врезания максимальная глубина вреза достоверно не установлена, но, по-видимому, она не превышала 20-40 м ниже современного уреза. Сток шел на юг в систему Дона, резкая перестройка наступила с возникновением пра-Волги в среднем и позднем плиоцене, именно в это время (Матвеев, 1975) происходит прорыв пра-Оки в пра-Волгу)

В *позднем плиоцене* формируется, сниженная по сравнению с миоценовой, денудационно-аккумулятивная *позднеплиоценовая* поверхность выравнивания (Спиридонов, 1978). Фрагменты поверхности данного возраста, достаточно хорошо сохранились в современном рельефе, за пределами границы распространения плейстоценовых оледенений. Они распространены в пределах центральных частей междуречий с абсолютными высотами 200-220 м. Фрагменты аллювиальных аккумулятивных позднеплиоценовых приводораздельных поверхностей известны на северной периферии Русской равнины в пределах Верхнекамской возвышенности (Бородатый, 2010).

Итак, к началу эоплейстоцена был сформирован флювиальный рельеф, для которого было характерно наличие аккумулятивно-денудационных междуречий двух (Спиридонов, 1978) или трех (Мещеряков, 1972) высотных уровней, максимальной высотой более 300 м., сложенных аллювиально-озерными и аллювиально-пролювиально-делювиальными отложениями переработанных юрско-меловых морских и каменноугольных отложений и сетью долин, врезанных на глубину почти в два раза превышавшую современную (Рычагов, Антонов, 1996). Сформировалось разделение основных речных бассейнов Русской равнины, все последующие ее изменения будут связаны с внутрисистемными перестройками (Обедиентова, 1975). В неогене существовали сквозные долины на междуречье Оки и Дона, палеодолины среднего миоцена – низов среднего апшерона имели субмеридиональное направление и формировались в верховьях палео-Дона, палеодолины верхов среднего – позднего апшерона имели субширотное простирание и формировались в бассейне палео-Оки (Фурсикова, Дорофеев, 1984).

К сожалению, в нашем распоряжении нет данных об эоплейстоценовом этапе развития рельефа. Можно лишь предполагать, что за этот огромный промежуток времени (около 0,8 млн. лет) произошла неоднократная смена циклов врезания-аккумуляции и преобразование рельефа под влиянием древнейших оледенений. «Внеледниковая» область почти полностью находится в пределах области распространения эрратических валунов в пределах междуречий, образование которых приписывается эоплейстоценовым оледенениям. В неоген-эоплейстоцене (Новейшие отложения..., 2004) по последним сведениям выделяют до пяти, а возможно и больше древнейших додонских оледенений (дунай, гюнц, оледенение А, мичуринское, преддонское). Наметить границы древнейших додонских оледенений не представляется возможным в силу ограниченности находок их следов - главным образом эрратических галечников в основном в ловушках погребенного рельефа или в составе аллювиальных свит, что не позволяет проследить их по площади. С

известной долей условности можно принять концепцию первого додонского - мичуринского оледенения на северной и центральной часть окско-донской равнины.

Плейстоцен-голоценовый период истории развития рельефа.

В плейстоцене важнейшим рельефообразующим фактором являются плейстоценовые оледенения. Достоверно установлено наличие в пределах изучаемой территории ледниковых отложений окского, днепровского и московского оледенений (Судакова, 1990, 2008, Рычагов, Антонов, 1996 и др.). В ледниковые эпохи формировались аккумулятивные (моренные) поверхности в пределах междуречий, озерно-ледниковые котловины, зандры. Оледенения, занимающие часть территории или вообще ее не затронувшие приводили к активизации эрозионно-денудационных процессов. Одним из важнейших с нашей точки зрения сопутствующих факторов ледникового морфолитогенеза является интенсивный привнос экзотического обломочного материала в пределы изучаемой территории.

В раннем плейстоцене до начала окской ледниковой эпохи вероятно прошли два цикла врезания-аккумуляции в петропавловское и ильинское время. Максимальная глубина раннеплейстоценовых врезов в среднем на 40 м ниже современного уреза, максимальный уровень выполнения вреза аллювием раннеплейстоценового возраста достоверно не установлен. Усиленная глубинная эрозия раннеплейстоценовых рек вызвана понижением базиса эрозии и поднятиями Восточно-Европейской платформы (Спиридонов, 1978). С данным этапом врезания связано, вероятно, формирование основных черт долинной сети территории. Доказано существование крупной субмеридиональной долины, которую можно считать пра-Окой (Филиппович, 1984) сток по ней шел с юга на север по участку современной Оки от Чекалина до Калуги затем по пра-Угре, пра-Суходреву и далее по пра-Протве, имевшей восточнее Малоярославца направление стока, совпадавшее с современным. Вероятно были сформированы и долины юга территории. Имеющиеся в нашем распоряжении данные (Бобров, 1997, Государственная геологическая карта..., 1960) свидетельствуют о существовании «доледниковых» долин пра-Вытебети, пра-Ресеты, пра-Болвы, вытянутых параллельно (как правило, западнее) современных долин. Однако данных недостаточно, чтобы говорить о направлении их стока и точном времени заложения этих долин. Ряд исследователей (Шик, 1993) признают значительное влияние донского оледенения, охватившего всю территорию.

В конце раннего плейстоцена наступает окское оледенение. На сегодняшний день известно, что все крупные долинные понижения (Угра, Ока) были в этот период заполнены ледниковыми и водноледниковыми осадками окского ледника (Судакова,

2008). Открытым остается вопрос о влиянии ледника на вершинные части междуречий. По некоторым предположениям (Спиридонов, 1978) северные части Среднерусской возвышенности могли перекрываться окским ледником, если это так, то вне его непосредственного влияния оставались, по-видимому, только междуречья южной и возвышенной центральной части территории. В период отступления окского ледника происходит новый этап врезания удаливший из долин большую часть окских и раннечетвертичных отложений (Рычагов, Антонов, 1996), но не превысивший глубину тальвегов раннечетвертичных долин.

В *лихвинскую эпоху* происходит цикл врезания-аккумуляции (Рычагов, Антонов, 1996). Глубина долин достигает - 20– 45 относительно современного уреза. Происходит интенсивный переыв неогенового отложений, раннеплейстоценовых аллювиальных и ледниковых отложений. Верхний уровень лихвинской аккумуляции зафиксирован на абсолютной высоте 140 м.

В *днепровско-московский ледниковый этап развития* рельефа идет формирование современного ледникового рельефа междуречий (Рычагов, Антонов, 1996), сопровождающееся интенсивным привносом экзотического обломочного материала. На ранней стадии московского оледенения были сформированы конечно-моренные, возвышенности Спас-Деменской гряды и центральных частей Угорско-Протвинской низины (Судакова, 1990, 2008). В это же время происходит выполнение долин внеледниковой области до уровня современной четвертой террасы (Шик, 1999), Гляциоизостатические поднятия в период отступления днепровского ледника приводит к врезанию долин (Рычагов, Антонов, 1996) и значительному размыву днепровских и вероятно лихвинских отложений, выполняющих донепровские долины. В конце московской ледниковой эпохи начинается новый этап врезания. В долине р. Протва глубина позднемосковского вреза составляет 50-60 м (Рычагов, Антонов, 1996). В пределах ледниковой области позднемосковский врез частично наследует фрагменты неоген-раннеплейстоценовых долин, во внеледниковой области позднемосковские долины совпадают с более древними. К концу московского времени полностью сформировались плановые очертания современных долин.

В *позднем плейстоцене* на изучаемой территории зафиксировано два цикла врезания-аккумуляции (Рычагов, Антонов, 1996). Первый позднеплейстоценовый врез, достигающий глубины -15 м относительно современного уреза, выполнен отложениями микулинского и калининского возраста до уровня современной второй террасы. Второй позднеплейстоценовый врез зафиксирован на глубинах -5м относительно современного уреза. Он выполнен до уровня современной первой террасы. На этих этапах врезания

происходит развитие малых долин, глубоко врезавшихся в ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности, закладывается современная овражно-балочная сеть.

В *голоцене* идет формирование пойм рек, русловых форм рельефа и овражно-балочной сети. Малые долины частично заполняются аллювиально-пролювиально-делювиальными отложениями.

Итак, плейстоценовый этап развития рельефа территории отличает прямое или косвенное воздействие как минимум четырех ледниковых эпох, в результате которых за этот период прошло более 8 крупных циклов врезания-аккумуляции долин и был сформирован ледниковый и водноледниковый рельеф междуречий.

1.3. Золотоносность центра Русской равнины

Работы по изучению золотоносности мезокайнозойских отложений проводились, начиная с шестидесятых годов XX века. Сведения о золотоносности Русской равнины включают данные о выявленных россыпепроявлениях золота в мезокайнозойских и позднекайнозойских отложениях, современном аллювии (Российское золото..., 2009). Наша работа опирается на данные, полученные в районах пограничных с изучаемым, в результате специализированных экспедиций УМГРИ и ЦНИГРИ (Иванов Н.М., 2000, Бобров, 2006, 2010, Осауленко 1998, Клюквин, Осауленко, Ширшов, 1999, и др.) работах территориальных геологических подразделений в районах пограничных с изучаемым, а также данные специализированных геоморфологических работ по изучению россыпной золотоносности на севере Русской платформы, полученные при участии автора (Воскресенский И.С., Федосеев, 2000, Воскресенский К.И., 2000, Воскресенский И.С., 2003 и др.). В таблице 6 приведены краткие сведения об основных золотоносных районах и характеристика выявленных россыпепроявлений.

Золотоносность мезокайнозойских отложений центра русской равнины. Таблица. 6.

Район золотопроявлений	Генезис и возраст золотовмещающих отложений	Золотовмещающие комплексы рельефа	Характеристика золотопроявлений
1	2	3	4
Россыпепроявления и рудопроявления золота в мезозойских отложениях			
Юго-восточная часть Курской магнитной аномалии; Павловский выступ	Базальные горизонты девона и юры		Золотополиметаллическое и золотоуглеродистые оруденение
Юго-восточный склон Воронежской антиклизы («Русская Журавка»)	Верхнепалеозойские отложения		Тонкое и мелкое золото с содержанием до 5.6г/м. куб.

1	2	3	4
Россыпепроявления в мезокайнозойских отложениях			
Фосфоритовые месторождения Подмосковья (Егорьевское) и Кировской области (Верхнекамское), Фосфоритоносные отложения ряда других областей, в т.ч. в бассейне верхней Оки - левобережье рек Десны и Рессы (Ясырев, Никитин, Мельникова и др.)	Юрско-меловые (волжский и альб-сеноманский ярус) и палеогеновые отложения	-	Содержание золота от 0,05 до 0,15 г/т, (бассейн верхней Оки - содержание золота составляет до 150 мг/т.);
Титан-циркониевые месторождения Центральных районов	Мезокайнозойские титан-цирконовые россыпи прибрежно-морского генезиса		Содержание золота от первых десятков долей миллиграмма до 2.0 г/т., золото, в основном, мелкое и тонкое
Россыпепроявления в кайнозойских отложениях			
Месторождения ПГС Смоленской, Тверской, Московской Тульской областей. (Работы ЦНИГРИ: Иконников Ясырев, Осауленко, Прокофьев, Филиппов, Матвеева, Яблокова, Иванов и др.)	Среднеплейстоценовые отложения аллювиального, ледникового и водноледникового генезиса.	Конечно-моренные гряды	Весовые содержания золота от 10 до 3000 мг/м ³ . Повышенные концентрации золота связаны с грубообломочными толщами. Практически все золото - мелкое и тонкое.
Северные Увалы (Работы ЦНИГРИ: (Матвеева, Мельникова, Агибалов и др.)	Древнеаллювиальные, ледниковые и флювиогляциальные отложения	Конечно-моренные гряды, камы и озы.	Тонкое и мелкое золото
Бассейны Камы, Вятки и Ветлуги (Воскресенский И.С., Воскресенский К.И., Соловьев, Ананьева Федосеев и др.).	Полигенетические палеоген-неогеновые конгломераты, плиоцен-раннеплейстоценовые аллювиальные отложения,	Участки унаследованная долина конца раннего - начала среднего плейстоцена долин позднелиоценового возраста	До 250 мг/м ³ Тонк. и мелк. золото, типоморфн. особ. указывают на накопление золота в прибрежно-морских отложениях, диагенез и катогенез среднеюрских отложений, формирование неогеновых и четвертич. россыпей за счет размыва среднеюрского коллектора.

В наши задачи не входит анализ всех существующих гипотез формирования россыпепроявлений золота на Русской платформе, ниже мы остановимся на представлениях ЦНИГРИ, отвечающих точки зрения автора.

Согласно выводам ЦНИГРИ (Иванов, 2000, Мельникова, 2000, Матвеева, Филиппов, 2000, Матвеева, Мельникова, Агибалов и др., 2000, Матвеева, Филиппов, Яблокова и др., 2005). для пространственной локализации россыпепроявлений Русской равнины характерны следующие особенности: 1) Наблюдается тесная пространственная связь разновозрастных россыпепроявлений с площадями развития фосфоритонесных прибрежно-морских формаций юры, мела и палеогена. Золотоносность фосфоритов связана с тем, что условия образования фосфоритов благоприятны для осаждения золота, сносимого с приподнятых участков суши в прибрежную зону шельфа. Таким образом, фосфоритонесные отложения можно рассматривать как промежуточный коллектор - источник золота для более молодых россыпепроявлений (Мельникова, 2000). 2) Месторождения ПГС в которых присутствует россыпное золото, пространственно тяготеют к полосам фациальных зон вдоль древних береговых линий длительной стабилизации, вдоль береговых линий палеобассейнов формировались повышенные концентрации золота, за счет размыва которых на континентальном этапе формировались аллювиальные россыпепроявления (Иванов, 2000).

ЦНИГРИ предлагает следующую концепцию возникновения россыпепроявлений: в течение фанерозоя в пределы платформенных бассейнов осадконакопления золото поступало с выступов кристаллического основания и орогенных областей обрамления платформы; при наступлении ледника основная масса золота поступила в результате экзарации из промежуточных коллекторов древнего аллювия погребенных долин, мезокайнозойских прибрежно-морских титан-циркониевых россыпей и фосфоритосодержащих горизонтов, затем в результате перемива ледниковых отложений в областях конечно-моренных образований сформировались огромные массы золотосодержащего песчано-гравийного сырья. Выявленные россыпепроявления золота можно объединить в две группы геолого-промышленных типов: а) аллювиальные россыпи современных и плиоцен-плейстоценовых долин и прибрежно-морские дочетвертичные; б) месторождения с попутной добычей (прибрежно-морские титан-циркониевые россыпи и месторождения ПГС (Матвеева, Филиппов, 2000).

Россыпепроявления золота на изучаемой территории впервые были установлены при участии автора в 1996 году (Оценка перспектив..., 2001, Воскресенский И.С., Ананьева, Воскресенский К.И., Федосеев, 2000). Выявленные россыпепроявления относятся к ледниковому, водноледниковому и аллювиальному типу. Типоморфные

особенности золотин свидетельствуют о длительном процессе переноса и переотложения золота в процессе россыпеформирования (Воскресенский А.И., 2010). Преобладает золото тонких и мелких фракций, что также свидетельствует о дальнем переносе полезного компонента (Константинов, Пелымский, 2004). Россыпепроявления приурочены к центральным частям междуречий, сложенных ледниковыми и водноледниковыми отложениями раннего и среднего плейстоцена, аллювию, прорезающих их современных долин, к аллювию современных долина наследующих фрагменты плиоцен-раннеплейстоценовой долинной сети и древним аллювиальным отложениям позднего плиоцена и раннего плейстоцена (Оценка и прогноз..., 2000). В пределах Калужской области выделено шесть золотороссыпных узлов: Спас-Деменский, Воря-Изверьский, Лужский, Протвинский, Тарусский и Серенский. Прогнозные ресурсы аллювиальных россыпей золота, открытие которых возможно в их пределах, по категории Р₃ составляют 878 кг. (Бобров, 2006). В качестве перспективных для извлечения попутного золота оценены месторождения ПГСМ и строительных песков, прогнозные ресурсы 25 наиболее перспективных месторождений, составляют (по категории Р₃) 132, 9 кг. (Бобров, 2006).

1.4. Месторождения песчано-гравийного сырья изучаемой территории и их золотоносность.

В пределах изучаемой территории разведаны значительные запасы песчано-гравийных материалов, используемых как правило, в дорожном строительстве и производстве строительных растворов (Петров, 2003). Месторождения ПГС связаны в основном с вершинными поверхностями ледникового и водноледникового генезиса (краевой и озерно-камовой аккумуляции) и сосредоточены преимущественно в северо-западной половине области (Спас-Деменское, Пустовское месторождения) а также с аккумулятивными террасами Угры (Сабельниковское месторождение) и Оки (Кузьминищевское месторождение). Суммарные разведанные запасы ПГС территории Калужской области составляют 36222 тысяч м³ (Петров, 2003).

В результате наших работ для части месторождений ПГС были подсчитаны прогнозные ресурсы россыпного золота (табл. 7). Характеристика их золотоносности, генезиса и возраста россыпемещающих отложений, обоснование их пространственного положения будет приведено в последующих главах

Месторождения ПГС с разведанными запасами золота территории Калужской области (по С.П. Боброву) Таблица 7.

Район распространения месторождений ПГС	Общее количество и название основных месторождений ПГС	Ресурсы золота по категории Р ₃ , кг
Спас-Деменская гряда	Пустовское, Спас-Деменское, Болвинское, Занозинское, Богдановский участок, Захарьинское и др., всего 11 месторождений	83,8
Верейская гряда	Каменское-2, Воронковское, всего 2 м месторождения	1,6
Угорско-Протвинская низина	Афанасовское, Мошковское, Фотеевское, Калужское, Мостовское и др., Всего – 12 месторождений	47,5

Подводя итог собранным сведениям о геологическом и геоморфологическом строении изучаемого района, золотоносности изучаемого района и сопредельных территорий, месторождениях песчано-гравийных смесей бассейна верхней Оки, сформулируем основные выводы:

1. В рельефе района выделяются следующие комплексы рельефа: 1) ледниковый и водноледниковый рельеф среднеплейстоценового возраста; 2) ледниковый и водноледниковый рельеф раннеплейстоценового возраста; 3) внеледниковый рельеф, формировавшийся в послезоценовое время; 4) современные долины, представленные комплексом позднеплейстоценовых террас, голоценовой поймой и русловыми формами; 5) древние долины, не выраженные в рельефе, подразделяемые на донеогеновые, ранне- и среднеплейстоценовые долины.

2. Континентальная история развития рельефа района может быть разделена на следующие этапы: 1) донеогеновый этап первичного расчленения территории; 2) миоценовый этап глубокого врезания долинной сети и формирования аккумулятивно-денудационных поверхностей; 3) плиоценовый этап врезания и озерно-аллювиальной аккумуляции; 4) эоплейстоцен-раннеплейстоценовый этап врезания – аккумуляции; 5) раннеплейстоценовый этап врезания и ледниковой аккумуляции; 6) среднеплейстоценовый этап врезания и ледниковой аккумуляции; 7) позднеплейстоцен-голоценовый этап эрозионного расчленения. Каждый из выделенных этапов включает циклы врезания-аккумуляции, обусловленные либо тектоническими, либо ледниковыми факторами, наличием (за исключением первого этапа) сохранившихся в рельефе погребенных врезов и аккумулятивно-денудационных поверхностей.

3. Известные россыпепроявления центра Русской равнины приурочены к аллювию современных рек и древних долин, грубообломочным (валунно-галечным) ледниковым и

водноледниковым отложениям раннего и среднего плейстоцена. С последними связаны разведанные месторождения песчано-гравийных смесей. Некоторые из них являются перспективными с точки зрения попутного извлечения золота и могут рассматриваться в качестве Попутных месторождений россыпного золота.

ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ. МЕТОДИКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

2.1. Проблемы определения палеогеоморфологических условий.

Основными комплексными проблемами, стоящими перед нашей работой, являются: 1) комплекс проблем установления возраста, генезиса и положение в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа; 2) комплекс проблем выделения этапов формирования россыпей проявлений в позднекайнозойской (континентальной) истории развития рельефа; 3) комплекс проблем определения пространственной связи россыпывмещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС, выделение перспективных участков для формирования попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ).

Если рассматривать все проблемные вопросы в целом, сразу становится ясно, что часть проблем связана с недостатком сведений о том или ином объекте исследований (например, совершенно отсутствуют в опубликованной литературе данные о древнейших оледенениях в пределах изучаемого района) либо такие сведения есть, но разные авторы трактуют их по-разному (например, вопрос о положении границы максимального распространения московского оледенения). В таблице 8 приводятся сведения о проблемных вопросах нашего исследования и возможных путях их решения.

Комплекс проблем	Название проблемы	Проблема изученность вопроса	Суть проблемы	Цель и позиция автора при изучении вопроса.
1	2	3	4	5
Определение генезиса, возраста и положения в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа	Геоморфологическое районирование: сложность проведения границы двух провинций, которая связана с границей московского оледенения	Хорошая (Реконструкция палеогеографических событий..., 2008, Геоморфологическое районирование, 1980, Судакова, 1990, и др.)	Самая «северная» (М.В.Карандеева) граница проходит через Боровск, устье Суходрева и Спас-Деменскую гряду, самая «южная» (Н.Г. Судакова, А.В.Сидоренко) подступает к Среднерусской возвышенности и проходит восточнее Калуги, есть авторы, полагающие, что все Наро-Протвинское междуречье и далее все левобережье Оки следует относить к области московского оледенения (Э.Е. Лехт, Н.С. Чеботарева).	Необходимо определение границ распространения тех или иных золотовмещающих комплексов рельефа. Автор придерживается точки зрения Н.Г. Судаковой, в отдельных районах используются собственные данные о возрасте рельефа.
	Недостаточно детальное районирование приграничных районов двух провинций,	Хорошая (Геоморфологическое районирование, 1980, Спиридонов, 1978, История и развитие..., 1996, и др.)	Сложно проводить районирование «внеледниковой» области. Рельеф приокского района весьма сложен и не может быть весь отнесен к палеоген-неогеновому и более древнему денудационному рельефу. Предполагается наличие здесь аккумулятивных поверхностей, связанных с раннеплейстоценовым донским оледенением (Шик, 1999, Бобров, 2010) и окским оледенением (Спиридонов, 1978, Судакова, 2008).	
	Определения генезиса, возраста и пространственной локализации древних долин	Недостаточная и неравномерная степень изученности (Строение и история и развития..., 1996, Обидиентова, 1975, Филипович, 1984, Бобров, 1997)	Для большей части изучаемого района мы располагаем данными в лучшем случае о нерасчлененных «доледниковых» древних долинах, в бассейне средней Протвы и некоторых других районах детализация более полная.	Необх. определить генезис и возраст золотомв. и сопряж. с ними комплексов рельефа. Автор использует собственные и опубликованные данные о возрасте древних долин.

1	2	3	4	5
<p>Определение генезиса, возраста и положения в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа</p>	<p>Определения генезиса и возраста <i>вершинных поверхностей</i></p>	<p>Неравномерная: хорошо изучен возраст ледниковых вершинных поверхностей (Спиридонов, 1978, Строение и история развития, 1996, Судакова, 2008, Москвитин 1972, Московский ледниковый покров..., 1982 и др.), недостаточная для «внеледниковой» области (Геоморфологическое районирования, 1980, Шик, 1999).</p>	<p>Возраст вершинных поверхностей: по данным Н.Г. Судаковой часть «ледниковой» области - Спас-Деменскую гряду и возвышенности в центральной части Угорско-Протвинской низины (до долины Лужи), следует относить к краевым образованиям ранней стадии московского оледенения (Судакова, 2008). По нашим данным в центральной части Спас-Деменской и Верейской гряды встречаются районы, где более древний ледниковый рельеф лишь незначительно преобразован в днепровско-московское. В рельефе междуречий «внеледниковой» области открытым остается вопрос о роли в его формировании древнейших оледенений. Известно о распространении эрратических валунов на ПВП северной части Среднерусской возвышенности (Спиридонов, 1978,) и сохранности морены окского возраста в цоколях террас современных долин и древних врезов (Судакова, 1990, 2008) Лессовидные суглинки ПВП Среднерусской возвышенности перекрывают коренные породы, древние склоновые отложения, водноледниковые отложения – в их образовании участвовали мерзлотные, эоловые и склоновые процессы (Спиридонов, 1978). Известно о сохранности в этом районе миоценовой денудационной поверхности выравнивания (Раскатов, 1969). Очень мало данных о генезисе и возрасте обширных аккумулятивных образований на ПВП Бярятинско-Сухинической равнины и Болвинско-Жиздринского полесья, спорным представляется их юрско-меловой песчаных возраст.</p>	<p>Необходимо определить генезис и возраст золотовмещающих и сопряженных с ними комплексов рельефа. Автор использует собственные данные о возрасте вершинных поверхностей в пределах, которых выявлены золотовмещающие комплексы рельефа: раннеплейстоценовый возраст центральных частей междуречий Спас-Деменской и Верейской гряд, позднеплиоценовый возраст вершинных поверхностей в бассейне Серены (см. главу 3) .</p>

1	2	3	4	5
<p>Определение генезиса, возраста и положения в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа</p>	<p>Определения генезиса и возраста комплексов рельефа в пределах современных долин</p>	<p>Неравномерная: хорошо изучены долины севера изучаемой территории (Строение и история развития... 1996, и др.). В меньшей степени изучены долины «внеледниковой» области (Шик, 1999, Бобров, 1997, Асеев, 1959, 1974).</p>	<p>Долины «ледниковой» области, как правило, отличаются сложным строением комплекса аккумулятивных террас, вложенных в более древние аллювиальные, ледниковые и водноледниковые отложения. Фрагменты современных долин «ледниковой» области частично или полностью не совпадают с «доледниковыми» долинами, что также сильно усложняет строение разрезов аллювиальных отложений.</p> <p>Долины «внеледниковой» области, как правило, мало изучены, сложности возникают при разделении позднеплейстоценовых и раннеплейстоценовых отложений в цоколях террас долин.</p>	<p>Необходимо определить генезис и возраст золотовмещающих и сопряженных с ними комплексов рельефа. Автор придерживается общепринятой схемы геоморфологического строения современных долин. Дополняя известные данные сведениями о возрасте древних аллювиальных отложений, вскрытых в цоколях террас современных долин рек Протвы, Лужи и др. (см. главу 3).</p>

1	2	3	4	5
	<p>Выделение этапов формирования россыпей проявлений в позднекайнозойской (континентальной) истории развития рельефа.</p>	<p>Хорошая изученность плейстоценового этапа развития рельефа (Строение и история развития 1996, Судакова 1990, Разрезы отложений ледниковых районов..., 1977 и др.). Слабая изученность доплейстоценового и эоплейстоцен-раннеплейстоценового этапов развития рельефа, имеющиеся в нашем распоряжении сведения касаются в основном сопредельных территорий (Новейшие отложения..., 2004, Кривцов, Водорезов, 2006, Салов, 1970 Ананова, Ежова, 1970 и др.)</p>	<p>Плейстоценовый этап, изучен в пределах нашего района достаточно хорошо, прежде всего мы опираемся, как на хорошо изученную историю развития рельефа бассейна реки Протвы и историю плейстоценовых оледенений изучаемого района в целом. Существенно меньше данных о «доледниковом» этапе развития рельефа: формирование современного рельефа происходило в послезоценовую эпоху в течение почти 40 млн. лет, основным рельефообразующим фактором являлись тектонические колебательные движения центра Русской равнины и сопредельных территорий: палеоген-неогеновая и неоген-раннечетвертичная эпохи поднятий; эоценовая и миоценовая трансгрессии южного морского бассейна, основная тенденция в развитии флювиального рельефа заключается в чередовании эпох врезания и аккумуляции в речных долинах, обусловленная вышеупомянутыми факторами. Лишь с начала эоплейстоцена на формирования рельефа оказывают влияния древнейшие оледенения, причем достоверно установленный ледниковый морфолитогенез ограничен средним плейстоценом – около 0,3 млн. лет, то есть менее 1% времени континентальной истории развития. Однако именно к этому периоду относится большинство сведений об истории развития рельефа и с ним связано формирование почти всех выявленных россыпепвмещающих комплексов рельефа.</p>	<p>Необходимо выделить этап формирования россыпей проявлений (месторождений ПМРЗ) в истории развития рельефа. Этапы выделяются исходя из наличия данных о россыпной золотоносности, часто приходится пренебрегать гипотетически более значимыми для развития рельефа эпохами (например, лихвинская эпоха) из-за недостаточной изученности формирования россыпей на том или ином временном отрезке.</p>

1	2	3	4	5
<p>Определения пространственной связи россыпewмещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС, выделение перспективных участков для формирования попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ)</p>	<p>Проблема взаимосвязи россыпewпроявлений изучаемой территории с другими районами Среднерусской золотороссыпной провинции.</p>	<p>Изученность золотоносности отдельных районов Русской равнины достаточно хорошая (Иванов Н.М., 2000, Воскресенский И.С., 2000, 2005, 2010, Бобров, 2006, Кривцов, 2000, и др.)</p>	<p>Необходима корреляция возраста и генезиса золотовмещающих комплексов рельефа и выделение общих для центра Русской равнины этапов развития россыпewпроявлений в позднем кайнозое. По одним данным известные ПМРЗ в Смоленской, Ивановской, Кировской областях имеют в основном средне и позднеплейстоценовый возраст, по другим - месторождения в бассейне Камы, Вятки, Ветлуги формируются на более древних этапах истории развития и т.п.</p>	<p>Необходимо установить взаимосвязь ПМРЗ бассейна верхней Оки с другими районами Русской равнины. Автор придерживается схемы предложенной И.С.Воскресенским [2010], с учетом некоторых местных особенностей (см. главы 4,5)</p>
	<p>Определение возраста продуктивных отложений перспективных месторождений ПГС.</p>	<p>Все известные и перспективные с точки зрения попутного извлечения россыпного золота месторождения ПГС изучены достаточно хорошо (Петров, 2003, Бобров, 2006, и др.)</p>	<p>Проблема заключается в устаревших данных о возрасте и генезисе отложений. Особенно это касается месторождений ледникового и водноледникового генезиса, где по нашим данным помимо среднеплейстоценовых ледниковых отложений, есть раннеплейстоценовые отложения. Как будет доказано в дальнейшем, перспективность месторождений напрямую зависит от этого критерия.</p>	<p>Необходимо знать возраст и генезис продуктивных отложений в пределах перспективных месторождений ПГС. Автор в основном опирается на собственные данные.</p>

Итак, как мы видим, большая часть проблем связана с малой изученностью, либо с неравномерностью изученности рельефа, истории его развития и золотоносности изучаемого района и сопредельных территорий.

При решении первой задачи нашего исследования - установления возраста, генезиса и положение в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа – наибольшую сложность представляет определение возраста отдельных фрагментов вершинных поверхностей «ледниковой» и «внеледниковой» области, возраста фрагментов древней долинной сети.

Для решения второй задачи – выделения этапов формирования россыпей проявлений в позднекайнозойской (континентальной) истории развития рельефа – потребуется решения проблемы недостаточности сведений о древнейших оледенениях и всей доплейстоценовой истории развития в целом.

Третья задача - определения пространственной связи россыпей вмещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС, выделение перспективных участков для формирования попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ) – потребует сопоставления имеющихся в нашем распоряжении сведений о возрасте, генезисе россыпей вмещающих комплексов рельефа с зачастую устаревшими данными о месторождениях ПГС. Также неоднозначны сведения о россыпной золотоносности других районов центра Русской равнины.

Несмотря на вышеперечисленные проблемы, степень изученности геологического, геоморфологического строения изучаемой территории, золотоносности центральных районов Русской равнины достаточна для решения поставленных задач.

2.2. Методика.

Методика нашего исследования основана на положениях Ю.А.Билибина [1955] о генетической связи рельефа и россыпей при их формировании и С.С.Воскресенского [1985] о историко-генетической связи долин и россыпей. Используемый набор методов в целом соответствует пятой стадии методики поэтапного исследования россыпеобразования применяемой, для прогнозной оценки золотоносности районов с единичными определениями продуктивности осадочных отложений (Сапожников, 1972), - изучается палеогеоморфологическая обстановка и влияние ее на захоронение россыпей. Вместе с тем уникальные (в истории изучения россыпей) геолого-геоморфологические условия центра Русской равнины, практически полное отсутствие данных о россыпей проявлениях, существенная ограниченность в материальных ресурсах (например, мы не могли проводить бурение скважин и полноценные горные работы) - все это сделало

необходимым создание новой методики полевых и камеральных исследований. Автор принимал участие в создании и совершенствовании новой методики.

Используемые автором методические положения направлены на решение основных задач исследования и могут быть разделены на три группы: 1) методы выявления золотовмещающих комплексов рельефа, определения их генезиса, возраста и положения в рельефе; 2) методы изучения истории развития рельефа и выделения этапов формирования россыпей проявлений; 3) методы определения пространственной связи россыпей вмещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС.

Последовательность применения и характеристика методов приведена в таблице 9.

Методы выявления и изучения палеогеоморфологических условий формирования россыпей проявлений золота в бассейне верхней Оки. Таблица 9.

Цель (задача)	Метод на стадии полевых работ	Метод на стадии камеральных работ	Результат
1	2	3	4
<i>1. Выявление и изучение золотовмещающих комплексов рельефа</i>			
Определение ключевых участков для постановки работ, с учетом данных о строении рельефа и золотоносности сопредельных территорий.	Рекогносцировочные геоморфологические маршруты, точечное опробование современного руслового аллювия и рыхлых отложений.	Анализ работ по изучению золотоносности сопредельных территорий и связанных с ними комплексов рельефа и сопоставление с данными о строении рельефа изучаемой территории.	Определены ключевые участки для проведения полевых работ.
Выделение золотовмещающих комплексов рельефа, определение их генезиса и возраста.	Шлиховое опробование современного руслового аллювия и бороздовое опробование разрезов рыхлых отложений.	Выделение золота, подсчет содержания.	Определены шлиховые ареалы и наличие россыпей проявлений в разрезах рыхлых отложений.
	Геоморфологическое описание и комплексное опробование разрезов рыхлых отложений	Анализ вещественного состава рыхл. отл. и определение их абс. возраста (терригенно-минералогический анализ, радиотермолюминесцентный анализ)	Определен генезис и возраст золотовмещающих комплексов рельефа.
Определение положения в рельефе золотовмещающих комплексов р-фа	Уточняющие маршруты, связывающие ключевые участки,	Составление совмещенных профилей - разрезов золотовмещающих комплексов рельефа	Определено положение золотовмещающих комплексов р-фа

1	2	3	4
2. Выделение этапов формирования россыпей проявлений в истории развития рельефа.			
Определение условий осадконакопления, относительного возраста золотовмещающих отложений.		Терригенно-минералогический и гранулометрический анализ, анализ фракции 10-100 м	Определен относительный возраст и динамика осадконакопления золотовмещающих отложений.
Определение генезиса россыпей проявлений, динамики их формирования; источников поступления золота		Анализ морфологии зерен золота, микрозондовый анализ золотин, полуколичественный шлиховой минералогический анализ минерального состава тяжелой фракции аллювия	Определены генетические типы россыпей проявлений, их относительный возраст, соответствующий фазам рассеивания и аккумуляции, получены сведения о наиболее вероятных источниках поступления золота
Сопоставление выявленных россыпей проявлений с историей развития рельефа, выделение этапов формирования россыпей проявлений		Реконструкции истории развития рельефа, выделение эпох врезания и аккумуляции (долины) и фаз аккумуляции и денудации (междуречья) - рассеивания и концентрации золота. Составление карт-схем этапов развития рельефа.	Выделены этапы формирования россыпей проявлений в истории развития рельефа
3. Определение закономерностей пространственной связи россыпей вмещающих комплексов рельефа и месторождений ПГС			
Изучение золотоносности месторождений ПГС сопредельных территорий		Сбор данных о золотоносности сопредельных территорий (в т.ч. месторождений ПГС)	Определено место изучаемой территории в пределах Среднерусской золотороссыпной провинции.
Сопост. пространств. локализации золотовмещающих комплексов р-фа. и местор. ПГС, выделение персп. участков.	Изучение продуктов переработки сырья разрабатываемых месторождений	Составление спец. карт пространственной локализации золотовмещающих комплексов р-фа. и перспективных месторождений ПГС	Выделены участки и месторождения ПГС, перспективные для попутной добычи золота.

Как уже было отмечено, к началу исследований в распоряжении автора были результаты большого объема полевых и аналитических работ. При участии автора изучено и описано около двухсот разрезов рыхлых отложений, отобрано и обработано около тысячи шлиховых проб современного руслового аллювия и бороздовых проб рыхлых отложений, отобрано около двух тысяч проб на различные виды анализов (см. табл. 9), построено большое количество специализированных геоморфологических карт и профилей разного масштаба и назначения. Наша задача заключалась в интерпретации и применении этих данных для решения задач исследования. Собственно работа автора заключалась в следующем:

1. На основании данных о рельефе (собственных и опубликованных) и сведений о золотоносности изучаемой территории были выделены золотовмещающие комплексы рельефа разного генезиса и возраста, их плановое и вертикальное положение. Построены совмещенные геоморфологические профили, фиксирующие плановое и вертикальное положение золотовмещающих комплексов рельефа. Критериями выделения россыпевмещающих комплексов рельефа (ЗКР) являются: 1) однотипность генезиса и возраста отложений, вмещающих золото; 2) пространственная обособленность форм рельефа одного генезиса и возраста, вмещающих золото от однотипных но «пустых» ЗКР.

2. На основании данных об истории развития рельефа (собственных и опубликованных), сведений об условиях осадконакопления золотовмещающих отложений их генетических типов и источников поступления золота выделены этапы формирования россыпепроявлений в истории развития рельефа. Составлены специализированные палеогеографические карты-схемы для каждого выделенного этапа. На них нанесены внешние, предполагаемые контуры (Крылов, 1980) древней долинной сети, поверхности междуречий, вмещающие россыпепроявления и сопряженные с ними. Критериями выделения этапов являются: 1) наличие россыпевмещающих комплексов рельефа, сформированных под воздействием какого-либо ведущего фактора развития рельефа (неотектонический, ледниковый, флювиальный); 2) наличие источника поступления золота, отличимого от источников поступления золота в сопряженные золотовмещающие комплексы; 2) возрастная и генетическая обособленность россыпевмещающих комплексов рельефа – наличие сопряженных с россыпевмещающими комплексами более молодых и более древних, россыпепроявления в которых отсутствуют либо существенно отличаются по генезису и возрасту.

3. На основании данных о золотоносности изучаемого района выделены районы формирования ПМРЗ, оценены перспективы их освоения. Для выделения таких районов

использован метод специализированного геоморфологического районирования. Критериями специализированного районирования являются: 1) наличие шлиховых ареалов золота; 2) наличие или отсутствие россыпевмещающих комплексов рельефа (ЗКР); 3) генезис и возраст россыпевмещающих комплексов рельефа; 4) особенности истории развития россыпевмещающих ЗКР – принадлежность их к одному или нескольким выделенным этапам.

2.3. Основные понятия и определения.

В нашей работе мы пользуемся понятиями и определениями, принятыми в геоморфологии, палеогеографии, геологии россыпей и полезных ископаемых. Определенная особенность использования общепринятых терминов связана с тем, что мы изучаем равнинный район с впервые установленными россыпепроявлениями ледникового и водноледникового генезиса – некоторые общепринятые определения в геологии россыпей не учитывают подобную ситуацию. Все основные понятия и определения сведены нами в таблицу (табл. 10) и сгруппированы по отношению к основным задачам исследования: 1) геоморфологические понятия и определения, связанные с генезисом, возрастом и пространственной локализацией золотовмещающих комплексов рельефа; 2) геоморфологические и палеогеографические понятия и определения, связанные с выделением этапов формирования россыпепроявлений в истории развития рельефа; 3) определения из геологии полезных ископаемых и геоморфологии россыпей, связанные с россыпной золотоносностью и месторождениями ПГС.

Группа понятий и определений	Понятие (определение)	Особенности использования понятия (определения) в нашей работе или авторское определение
1	2	3
Строение комплексов рельефа.	<i>Генетический тип рельефа</i>	Генетический тип рельефа (генезис рельефа) – комплексы рельефа, сформированные под действием одного ведущего агента
	<i>Возраст рельефа</i>	Характеристика рельефа по времени образования отложений его слагающих, для долин – возраст аллювиального цикла, от врезания до заполнения долины.
	<i>Комплексы рельефа</i> - по Спиридонову (1978) - совокупность форм рельефа одного генетического типа (речные долины – флювиальные ЗКР, холмисто-грядовые междуречья – ледниковые и водноледниковые ЗКР и т.п.)	Россыпемещающие (золотовмещающие) комплексы рельефа - в составе отложений слагающих комплекс рельефа есть россыпепроявления либо золото в рассеянном состоянии
	<i>Приводораздельные вершинные поверхности</i>	Центральные части междуречий, не затронутые или незначительно затронутые склоновым преобразованием в процессе врезания крупных речных долин, сохранившие черты основного генетического типа рельефа распространенного в данном районе.
	<i>Древние врезы (погребенные древние долины)</i>	Долины домосковского возраста, не выраженные в рельефе, контуры которых полностью или частично не совпадают с контурами современной долинной сети.
	<i>Малые долины</i> - по Голосову (1987) - долины с площадью бассейна до 100 квадратных километров.	К малым долинами мы также относим лишённые постоянного водотока овраги и балки, содержащие россыпепроявления в проллювиально-аллювиальных отложениях.

1	2	3
История развития рельефа.	История развития рельефа	Процесс формирования рельефа с момента отступления моря и до современного времени
	Этап развития рельефа и россыпепроявлений	Условно выделяемый в истории развития рельефа временной отрезок, на котором зафиксированы значимые для формирования россыпепроявлений события, продолжительность этапов ограничена установленными циклами врезания-аккумуляции (рассеивания-концентрации) или временем доминирующего воздействия какого-либо рельефообразующего (россыпеобразующего) фактора (ледниковая эпоха – привнос экзотического материала).
	Палеогеографические условия	Совокупность рельефообразующих и россыпеобразующих факторов, действующих на отдельных этапах истории развития рельефа
Россыпная золотоносность.	Россыпепроявление (россыпные проявления) - по Шило (2000) – россыпь с непромышленными содержаниями золота, термин указывает на то, что на данной территории зарождались россыпеобразующие процессы по тем или иным причинам не приведшие к промышленным концентрациям.	Под россыпепроявлениями мы понимаем всё выявленное рассеянное золото и относительно повышенные его концентрации
	Промежуточный коллектор – Словарь по геологии россыпей (1985) — толща рыхлых отложений, содержащая россыпепроявления, характеризующаяся, как правило, низкими и весьма неравномерными содержанием золота.	ПК формируются в результате рассеивания золота из ранее существовавших россыпей или ПК, в процессе аллювиальной, ледниковой и водноледниковой аккумуляции. В изучаемом районе по нашим представлениям ПК служат основными источником питания россыпепроявлений.
	Генетические типы россыпей - по Карташову (1963) - элювиальные, делювиальные, аллювиальные, морские, ледниковые, водноледниковые, эоловые россыпи.	Выявленные россыпепроявления относятся к ледниковому типу (сюда мы включаем в силу недостатка аналитических данных для разделения и водноледниковые россыпепроявления) и аллювиальному типу

1	2	3
	Тонкое и мелкое золото – по С.С.Воскресенскому (1985) - мелкое (и весьма мелкое) золото имеет размер золотин 1,0-0,1 мм, тонкое 0,1 - 0,05 мм.	К тонкому и мелкому золоту относится почти все золото установленное в изучаемом районе
	Аллохтонные россыпи - по И.П.Карташову (1963) и Ю.А.Билибину (1955) - группа аллювиальных россыпей в которых концентрируются наиболее подвижные частицы полезного компонента, переносимые вместе с остальным обломочным материалом на значительные расстояния от коренных источников	Ввиду отсутствия в пределах изучаемого района и в радиусе не менее 600 километров доказанных коренных источников, мы, скорее всего, имеем дело только с аллохтонными россыпями, хотя нам известна точка зрения о возникновении золота на месте под влиянием гидротермальных процессов в подвижных зонах разломов на Русской платформы (Бобров, 2006).
	Весовые содержания золота – по С.С. Воскресенскому (1985) – содержание достаточное для взвешивания и выражения веса миллиграммах, знаковые содержания – отдельные зерна золота в пробе, заведомо не образующих промышленные содержания.	Минимальные весовые содержания, принятые нами для района исследований - 10 мг/м ³ , все, что ниже, обобщено нами под понятием «знаковые содержания» или «знаки» золота.
	Золотороссыпной узел	Локальная площадь в пределах изучаемого района, включающая пространственно сближенные россыпепроявления, близкие по условиям формирования и связанные с одним или несколькими промежуточными коллекторами, разделяются площадями, где россыпепроявления отсутствуют или единичны.
Россыпная золотоносность.	Песчано-гравийные смеси – по Еремину (2007) или песчано-гравийные материалы (Петров, 2003) – обломочные породы, группы естественных строительных материалов осадочного происхождения, представляющие собой смесь из песка (размер зерен 0,1-1 мм), гравия (1-10 мм), гальки (10-100 мм) и глыб (100-10000 мм).	В пределах изучаемой территории распространены преимущественно ПГС аллювиального, ледникового (водноледникового и озерноледникового) и аллювиально-озерного генезиса. Наиболее значимыми с нашей точки зрения являются валунно-галечно-песчаные смеси ледникового и водноледникового генезиса.
	Попутное месторождение россыпного золота (ПМРЗ) - по Еремину (2007)	Месторождение ПГС, вмещающее россыпепроявления
	Попутная добыча – по методикам ЦНИГРИ -	Выделение тонкого и мелкого золота из «хвостов», образующихся при добыче ПГС, после разделения ПГС на фракции.

ГЛАВА 3. РЕЛЬЕФ И ЗОЛОТОВМЕЩАЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ РЕЛЬЕФА.

Россыпепроявления золота были выявлены в рыхлых отложениях слагающих разновозрастные ледниковые, водноледниковые и озерно-аллювиальные поверхности междуречий, современном и древнем аллювии речных долин. Краткая характеристика выделенных россыпемещающих комплексов рельефа (ЗКР) приведена в таблице 11, далее следует их подробное описание.

Золотовмещающие комплексы рельефа.

Таблица 11.

№ п./п.	Золотовмещающие ЗКР	Установленное пространственное положение	Генетический тип россыпепроявлений	Тип рельефа
1.	Позднеплиоценовые озерно-аллювиальные ПВП и сопряженные с ними древние долины	Барятинско-Сухиничская равнина и северные склоны Среднерусской возвышенности	Аллювиальный	Флювиально-аллювиально-склоновый
2.	Эоплейстоценовые древние долины	Угорско-Протвинская низина	Аллювиальный	Флювиально-ледниковый
3.	Раннеплейстоценовые ледниковые и водноледниковые ПВП и сопряженные с ними древние долины	Спас-Деменская гряда и Верейская гряда, древние долины Угорско-Протвинской низины	Ледниковый, водноледниковый и аллювиальный	Флювиально-ледниковый
4.	Среднеплейстоценовые ледниковые и водноледниковые ПВП и сопряженные с ними древние долины	Периферия Верейской гряды древние долины Угорско-Протвинской низины	Ледниковый, водноледниковый и аллювиальный	Флювиально-ледниковый
5.	Современные долины	Периферия Спас-Деменской гряды, Верейская гряда, Угорско-Протвинская низина, бассейн рек Серены и Тарусы	Аллювиальный с ложковым, плотниковым и косовым типами концентрации	Флювиально-ледниковый и флювиально-аллювиально-склоновый

Позднеплиоценовые озерно-аллювиальные ПВП и сопряженные с ними древние долины.

Наиболее древними, отложениями вмещающими россыпепроявления по нашим данным, является мощная толща озерно-аллювиальных песков, алевроитов, песчаников и галечников, слагающих вершинные поверхности и выполняющих древние долины (?), сохранившаяся во «внеледниковой» части изучаемой территории. Опорный разрез отложений расположен в долине реки Серена (рис. 1, рис. 5б). Возраст этих отложений определен РТЛ-методом как позднеплиоценовый (более 3 млн. л.), генезис отложений

аллювиально-дельтовый и озерный, определен по результатам терригенно-минералогического анализа. Отложениям и россыпемещающим ЗКР присвоено условное название «серенские». Сходные по своему генезису, возрасту и положению в рельефе золотовмещающие комплексы рельефа установлены при участии автора в пределах Верхнекамской возвышенности (Воскресенский И.С...., Федосеев ИИ., 2000, Воскресенский И.С., Ананьева Э.Г...., 2005, и др.), их позднеплиоценовый возраст в этом регионе подтвержден результатами спорово-пыльцевого анализа (Бородатый, 2010).

Непосредственно золота в изученных серенских разрезах установлено не было, что, вероятно связано с потерями тонкого и мелкого золота при промывке лотком песков и алевритов, однако россыпепроявления выявленные нами в современном аллювии реки Серены и ее притоков (рис. 5б), глубоко врезаемых в позднеплиоценовую вершинную поверхность, указывают на концентрацию золота, рассеянного в толще «серенских» отложений. Здесь следует отметить, что состав «золотоносного» аллювия реки Серена и пространственное положение шлиховых ареалов практически исключают привнос золота из раннеплейстоценовых ледниковых промколлекторов Спас-Деменской гряды.

Междуречья, сложенные отложениями позднеплиоценового (серенского) возраста в пределах Баятинско-Сухинической равнины, представляют собой плоские, ровные поверхности, с абсолютными высотами от 190 м. в прибрежных частях до 220 м в пределах ПВП. Поверхность сильно расчленена современной долиной сетью, глубина расчленения составляет от 30 до 50-60 м. Поверхность сложена в основном песками с прослоями песчаников и алевритов. Так, например, в разрезе прибрежной части реки Тушинка (долина притока р. Серена) поверхности с абсолютной высотой 200 м. (рис. 5б, разрез П41, рис 1. – разрез «Серенский» [11]) вскрыты пески серо-бурые, преимущественно средне-мелкозернистые, сильно оглиненные, с прослоями (мощностью до 10 см) песка коричневого, среднезернистые., косослоистые. Они отнесены, по результатам терригенно-минералогического анализа (Э.Г. Ананьева) к отложениям конусов выноса на аллювиальной равнине в прибрежной части палеобассейна позднеплиоценового возраста (N_2^{2-3}). В аллювии рек Тушинки и Серены в этом районе отмечены содержания золота до 10 мг/м³. При этом современное русло Серены в этом районе вреzano в известняки верхнего и среднего карбона (Геологический атлас..., 2007) на которых залегают местами размывтые нижнемеловые отложения (пески, глины, песчаники - K_1nc) и выделенные нами серенькие отложения, а в составе грубообломочной фракции руслового аллювия практически отсутствуют примеси экзотических пород. Примерно в 45 км к юго-западу на междуречье притоков Жиздры рек Брыни и Вертинки, в разрезе плоской ПВП с абсолютной высотой 200 м., вскрыта 11-метровая толща песков

преимущественно тонко и мелкозернистых с прослоями песчано-железистых агрегатов в верхней части разреза (рис. 6). По данным РТЛ абсолютный возраст песков в нижней части разреза превышает три миллиона лет, а накопление происходило в более глубоководной части того же палеобассейна, материал поступал в результате размыва метаморфического комплекса пород на бортах водоема (Э.Г. Ананьева). В устье Серены серенские отложения вскрыты в цоколе позднеплиоценового террасовала Жиздры (Шик, 1999), на абс. выс. 160 м., серенские пески здесь уходят под урез Серены на абс. выс. 130 м (рис. 5б). Другие разрезы со сходными песчаными отложениями, абсолютный возраст которых превышает три миллиона лет, изучены нами: в приречной части Вытебети на западном склоне Среднерусской возвышенности (рис 1., разрез 14), здесь серенские отложения слагают поверхность с абсолютной высотой 220 м. и имеют мощность около 20 м; в цоколе террасовала Оки, в 20 км., ниже устья Жиздры на абс. выс. около 130 м.

Итак, к настоящему времени сохранились фрагменты позднеплиоценовой ПВП озерно-аллювиального генезиса, на месте обширного палеобассейна, открывавшегося на юг, береговая линия которого проходила по склонам Среднерусской возвышенности, выступам карбоновых известняков на севере Барятинско-Сухинической равнины. При продвижении на запад позднеплиоценовая ПВП постепенно перекрывается водноледниковыми, а затем и ледниковыми отложениями раннеплейстоценового и среднеплейстоценового возраста, затем вновь выходит на дневную поверхность на западной периферии Спас-Деменской гряды в бассейне притоков Десны, рек Снопота и верхней Болвы (рис. 8). Общая мощность аккумулятивной толщи значительно превышала 100 м. Материал, которым сложена поверхность, поступал в основном за счет размыва юрско-меловых отложений. В краевых частях ПВП (*прибрежных* для палеобассейна) толща серенских песков содержит рассеянное золото, условия для концентрации которого возможны при переработке большого объема материала в глубоко врезанных долинах типа Серены. С размывом серенских отложений, вероятно, связаны и россыпепроявления современного аллювия притоков Снопота (р. Каменец), бассейна реки Тарусы, притоков реки Протвы, врезанных в Наро-Протвинское междуречье (реки Угодка, Аложа) и северный склон Среднерусской возвышенности (реки Ича, Паж), где мы предполагаем сохранность данной поверхности, возможно, в значительной мере преобразованной флювиогляциальными потоками краевой области плейстоценовых оледенений.

Склоны. Гравитационные склоны – обвальные, осыпные и оползневые (блокового смещения и соскальзывания) имеют повсеместное распространение, доля площади, которую они занимают, невелика. Обвальные склоны имеют крутизну более 30 град, они приурочены к подрезаемым бортам долин рек Ока, Серена, Брынь др. Коллювий

представлен в основном песчано-глинистым материалом, за исключением участков, где долина прорезает известняки карбона (долина реки Серены в среднем течении). *Осыпные склоны* крутизной 25-30 град описаны нами в долинах рек Серена, Таруса и др. Коллювий состоит, как правило, из щебня известняка суглинисто-дресвяным заполнителем. *Оползневые склоны*, преимущественно мелкоблокового оползания имеют широкое распространение (например, в нижнем течении р. Серена), коллювий представлен суглинистой массой с отдельными блоками дернины. *Склоны массового смещения* крутизной 3-25 град, описаны нами в долинах рек Вытебети, Жиздры и др. Поверхность склонов ровная слабоволнистая, редко мелко террасированная, склоновые отложения представлены слоеватыми суглинками, с включением обломков пород, распространенных в пределах склона.

Долины. Изученными разрезами вскрыты сохранившиеся верхние части аккумулятивной толщи серенского возраста, фрагменты погребенных древних врезов с русловыми фациями аллювия данного возраста не установлены, по-видимому, учитывая высокий уровень аккумулятивной поверхности, они частично уничтожены денудацией и ледниковыми процессами в эоплейстоцене-плейстоцене. Можно предположить, что часть глубоко врезанных предплиоценовых долин (до 90-100 м абс. выс.) выполнены отложениями этого возраста и сохранились в погребенном состоянии (рис. 7). Если учесть пространственное положение позднеплиоценовых долин в пределах Москворецко-Окской (глава 1) равнины на абсолютных высотах 100-150 м (Фурсикова, 1984), под краевыми ледниковыми образованиями (Егорьевское поднятие), и абсолютную высоту аккумулятивной ПВП 200-220 м., отражающей положение базиса эрозии, то можно предполагать аналогичные фрагменты погребенных приподнятых серенских долин под Спас-Деменской грядой (рис. 8), «золотоносность» этого района косвенно свидетельствует в пользу такого предположения.

Итак, наиболее древними золотовмещающими ЗКР изучаемой территории являются аккумулятивные озерно-аллювиальные ПВП позднеплиоценового (серенского) возраста, фрагменты которых сохранились во «внеледниковой» области, в северной части Барятинско-Сухинической равнины.

Эоплейстоценовые древние долины.

Древние аллювиальные золотовмещающие отложения второй половины эоплейстоцена (E₂) впервые были установлены нами в пределах изучаемой территории в долине реки Лужа. К ним относятся разнозернистые пески, вскрытые в цоколе террасоувалов Лужи и (предположительно) некоторых других современных долин в

пределах Угорско-Протвинской низины. Абсолютный возраст золотовмещающих отложений определен РТЛ методом составляет более 1,2 млн. лет. Генезис отложений - аллювиальный. Отложениям и россыпневмещающим ЗКР присвоено условное название «лужские». Знаковые содержания золота выявлены непосредственно в лужских рыхлых отложениях. Многочисленные россыпепроявления с содержаниями золота до 10 мг/м³ выявлены в русловом аллювии современных долин наследующих достоверно установленные и предполагаемые фрагменты погребенной долинной сети эоплейстоценового (лужского) возраста.

Междуречья. Аккумулятивные вершинные ПВП лужского возраста не были установлены ни в современном рельефе, ни в погребенном состоянии. На данном этапе развития рельефа аккумуляция в пределах изучаемой территории не затронула поверхности доплейстоценовых междуречий.

Склоны. Предположительно древние (плиоценовые) обвально-осыпные отложения изучены нами в среднем течении реки Лужа (разрез «Лужский»), где они представлены плохо окатанным щебнем и валунами местных пород. Склоновые отложения фациально замещаются аллювиальными отложениями.

Долины. Лужские отложения, представляющие собой, по-видимому, верхнюю или среднюю часть аллювиальной толщи выполняющей долины, врезанные во второй половине эоплейстоцена. Они вскрыты и изучены нами в цоколях террас и террасоувалов центральной части Угорско-Протвинской низины и на западной периферии Спас-Деменской гряды в долине Болвы. Верхняя граница аккумуляции отмечена на 190 - 200 м. абс. выс. в террасоувале р. Болвы, нижняя – в борту долины р. Межиловка (приток Протвы) на 140 м. абс. выс.

Опорный разрез лужских отложений расположен в правом борту Лужи (рис. 7, разрез А-97-23 «Лужский», рис. 1., разрез 6) в цоколе террасоувала абсолютной высотой 185 м., относительной высотой 9 м. Видимая мощность рыхлых отложений - 7,5 м. Отложения представлены переслаиванием песков разнозернистых с галечниками ярко-охристого цвета с заполнителем из гравия и песка крупно – среднезернистого с включением отдельных мелких валунов. Крупнообломочный материал представлен в основном обломками местных пород: известняк с выщелоченной поверхностью и со степенью окатанности до II-III класса, кремень с острыми гранями; с включением *единичных гранитоидов* до III класса окатанности. Возраст данных отложений по данным РТЛ - более 1200 тысяч лет. Генезис отложений аллювиальный. В отложениях установлены знаковые содержания золота. Другие разрезы лужских отложений изучены в долинах Протвы и Болвы: в борту долины правого притока Протвы реки Межиловки, на

абсолютной высоте 140 м. вскрыта песчаная толща небольшой видимой мощности, перекрытая сверху склоновыми и ледниковыми среднеплейстоценовыми отложениями, абсолютный возраст песков здесь составляет около 880 тысяч лет; в разрезе террасовала Болвы абсолютной высотой около 200 м. залегают пески, абсолютный возраст которых составляет 780 тысяч лет, в данную поверхность врезана раннеплейстоценовая долина (возраст отложений 420 тысяч лет). На основании имеющихся данных мы не можем произвести масштабную реконструкцию древней погребенной долинной сети лужского возраста. Можно говорить лишь о том, что установленные фрагменты близки по своему пространственному положению к раннеплейстоценовым врезам (Бобров, 1997), установленным в пределах Угорско-Протвинской низины и в бассейне Болвы. Можно также предположить на основании высотного положения отложений 140-195 м. и установленной глубины раннеплейстоценовых долин (до 90 м. абс. выс.) что глубина лужских долин вряд ли превышала глубину раннеплейстоценового вреза на севере и западе района исследований. Мы также предполагаем сохранность аллювиальных лужских отложений в диапазоне – от 220-230 м. абс. выс. - под ледниковыми раннеплейстоценовыми грядами (рис. 8).

Итак, наиболее древними, достоверно установленными, аллювиальными золотовмещающими ЗКР изучаемой территории являются погребенные древние долины эоплейстоценового (лужского) возраста, фрагменты которых сохранились в «ледниковой» области, в центральной части Угорско-Протвинской низины и на периферии Спас-Деменской гряды.

Раннеплейстоценовые вершинные поверхности и древние долины

Наибольшие содержания золота, выявленные при опробовании рыхлых отложений (до 40 мг/м³), приурочены к раннеплейстоценовым валунно-галечным ледниковым и водноледниковым отложениям (g-fQ₁) слагающим фрагменты краевых ледниковых образований в пределах вершинных частей ПВП Спас-Деменской гряды и Верейской гряды. Максимальные содержания золота (более 70 мг/м³) установлены в современной аллювии малых долин, врезанных в эти поверхности. Знаковые содержания золота приурочены к аллювию раннеплейстоценовых долин, изученному на удалении от конечно-моренных гряд, ближе к границам «ледниковой» области и составляющему парагенетический ряд с «золотоносными» ПВП.

Абсолютный возраст ледниковых отложений, слагающих вершинные части Верейской гряды, составляет 672 тысячи лет, что соответствует покровской ледниковой эпохи начала раннего плейстоцена (g-fQ₁^{pk}), аллювиальные отложения покровского возраста изучены в нижнем течении реки Лужи. Абсолютный возраст ледниковых и

водноледниковых отложений, слагающих ПВП Спас-Деменской гряды составляет 360-400 тысяч лет, что соответствует окской ледниковой эпохе окского оледенения раннего плейстоцена ($g-fQ_1^{ok}$), аллювиальные отложения начала окской эпохи изучены в бассейне средней Протвы. Отложениям и россыпепвмещающим ЗКР раннеплейстоценового возраста присвоено условное название «спас-деменские». Спас-деменские ЗКР в свою очередь разделены на собственно спас-деменские – соответствующие окской ледниковой эпохе и более древние «городнинские» отложения, соответствующие покровской ледниковой эпохе.

Междуречья. ПВП, где установлены фрагменты ледникового рельефа раннеплейстоценового возраста, центральных частей Спас-Деменской гряды и Верейской гряды, строение и возраст их имеет ряд существенных различий.

ПВП Верейской гряды это куполообразные поднятия изометричной формы с абсолютными высотами от 240 до 260 м., глубина эрозионного расчленения их достигает 20-30 м. Поверхность сложена ледниковыми и водноледниковыми шатрищенскими отложениями, по периферии сложно сочетающимися со среднеплейстоценовыми ледниковыми формами рельефа.

Опорный разрез раннеплейстоценовых покровских (городнинских) отложений расположен на склоне полого холма с абсолютной высотой 265 метров, в верховьях реки Городня (рис. 1, разрез 4, рис. 8, разрез «Городнинский»). В разрезе, под толщей покровных и склоновых отложений, вскрыта 7-метровая (видимая мощность) валунно-галечная толща с заполнителем из гравия, грубозернистых и разнотернистых песков, состав валунно-галечных отложений преимущественно экзотический. Валуны встречающихся метаморфических пород большей частью сильно выветрелые – «режутся» лопатой и рассыпаются при ударе. Абсолютный возраст этих отложений составил 672 тысячи лет, генезис определен как ледниковый или водноледниковый. На основании этих данных мы сделали вывод о том, что, по крайней мере, в центральных, наиболее высоких частях Верейской гряды сохранились фрагменты аккумулятивной ПВП, сформированной в покровскую ледниковую эпоху. Содержания золота в разрезе достигает 25 мг/м^3 , река Городня, врезанная в данную поверхность, является одной из самых «золотоносных», россыпепроявления установлены практически на всем ее протяжении, максимальные содержания золота достигают 27 мг/м^3 . Россыпепроявления установлены во всех изученных современных долинах, прорезающих Износковскую возвышенность и ее периферию.

Итак, на северо-западе изучаемого района в начале раннего плейстоцена была сформирована аккумулятивная поверхность ледникового и водноледникового генезиса (в

задачи нашего исследования не входит проблема доказательства существования в бассейне верхней Оки покровского оледенения в раннем плейстоцене), фрагменты которой сохранились в современном рельефе в наиболее высоких частях междуречий. Отмечается резкое повышение содержания золота в рыхлых отложениях, слагающих эту поверхность, и современном русловом аллювии долин, ее прорезающих, по сравнению с более древними серенскими и лужскими золотовмещающими комплексами рельефа (ЗКР).

Приводораздельные вершинные поверхности (ПВП) Спас-Деменской гряды представляют собой вытянутые в субширотном направлении гряды плосковершинных холмов абсолютной высотой до 280м, разделенные озерными понижениями с плоским дном и пологими ложбинами. Центральная часть Спас-Деменской гряды имеет слабо развитую гидросеть, большинство долин берут свое начало на пологих плоских склонах периферии гряды.

Опорный разрез раннеплейстоценовых окских (спас-деменских) отложений (действующий карьер ПГС на «Зайцевой горе»), расположен в центральной части Спас-Деменской гряды на ПВП с абсолютной высотой 275 м. (рис. 1, разрез 9, рис. 9, разрез «Зайцева гора»). В разрезе вскрываются рыхлые отложения сложного строения мощностью около 12 метров. В нижней части разреза вскрыта галечная толща с единичными валунами и мелко-среднезернистым песчаным заполнителем. Для отложений этой толщи характерна плотная упаковка, разнообразный состав крупнообломочного материала (известняки –60%, метаморфические породы – 18%, кварц и кварцит – 6%, гранитоиды – 4%). Галька хорошо окатана. На валунах и гальки наблюдается карбонатный цемент, который плотно скрепляет песок, гравий и мелкую гальку. По результатам терригенно-минералогического анализа эти отложения отнесены к ледниковым отложениям, характерным для основной или напорной морены (Э.Г. Ананьева). Абсолютный возраст отложений составляет 365 – 413 тысяч лет (О.А.Куликов), что позволяет отнести эти осадки к окской морене (Q_1^{ok}). Выше по разрезу залегает валунно-галечная толща дресвяно-суглинистым заполнителем. Для этой толщи характерно наличие в ней прослоев мелкого, часто глинистого песка мощностью 10-15 см, с включением мелкой гальки. Наблюдаются они с интервалом 0,7-1,0 м. Галька и валуны чаще всего залегают субгоризонтально. По петрографическому составу обломочного материала и минеральному составу песка эти отложения сходны с залегающей ниже мореной. Однако целый ряд признаков позволяет их выделить в самостоятельную толщу. Так слоистость и характер сортировки свидетельствуют об образовании отложений по типу конусов выноса, возможно водно-ледникового генезиса (Э.Г. Ананьева).

Разрезы с о сходными по своему составу отложениями изучены нами и в других частях Спас-Деменской гряды – от северных ее склонов, обрывающихся к долине Угры, где в разрезе с поверхности с абсолютной высотой 210 м. вскрыта плотно упакованная, сильно выветрелая валунно-галечная толща (рис. 10), до западной периферии – где гряда распадается на отдельные холмы абсолютной высотой до 240-250 м., здесь вскрыты отложения (рис. 9, разрезы П-98-58, 59,), сходные по своему облику с водноледниковыми отложениями Спас-Деменского разреза. Кроме того, наличие окских ледниковых отложений отмечено в «Глазовской» скважине (рис. 9, скв. 192) в центральной части Спас-Деменской гряды, под толщей среднеплейстоценовых отложений (Новейшие отложения..., 2004).

Знаковые содержания золота выявлены примерно в половине разрезов вскрывающих ледниковые и водноледниковые отложения спас-деменского возраста. Наибольшие содержания золота приурочены к грубообломочным толщам Спас-деменского разреза - до 40 мг/м³. Это максимальные установленные содержания в россыпепроявлениях ледникового и водноледникового типа для изучаемой территории.

Итак, на севере и западе ледниковой области изучаемого района в пределах междуречий Спас-Деменской гряды сохранились фрагменты ледниковых и водноледниковых поверхностей сформированных, в окскую ледниковую эпоху. В рельефе мы наблюдаем сложное сочетание раннеплейстоценовых окских ледниковых (спас-деменских) ЗКР и конечно-моренных образований ранней стадии московского оледенения, которые составляют основу Спас-Деменской гряды (Новейшие отложения...2004) и позднеплиоценовых (серенских) вершинных поверхностей Барятинско-Сухинической равнины. Спас-деменские ледниковые и водноледниковые ЗКР вмещают наиболее богатые россыпепроявления, золотоносен также современный аллювий малых долин, врезанных в спас-деменские ПВП на востоке гряды (реки Пополта, Перекша и Свотица – бассейн Угры) и (бассейн Угры), и на западе (река Каменец – рис. 9).

Склоны. *Гравитационные склоны* – обвальные, осыпные и оползневые имеют широкое распространение, но занимают небольшую площадь. *Обвальные склоны* имеют крутизну более 30 град., они приурочены к подрезаемым современным руслом бортам долин рек Изверь, Ресса и др., их коллювий представлен глыбами, валунами и щебнем известняков, а в местах размыва террас и спас-деменских ПВП, с включением валунов и гальки. *Осыпные склоны* крутизной до 25-30 град. приурочены к крутым бортам долин рек Протва, Лужа, Изверь, Ресса и др., где, как правило, размываются валунно-галечно-

песчаные аллювиальные и спас-деменские ледниковые отложения, их коллювий представлен обломками вскрывающихся в склонах отложений. *Оползневые склоны* (преимущественно мелкоблокового оползания) имеют широкое распространение, они формируются преимущественно в средних и нижних течениях долин рек Протва, Лужа, Изверь, Ресса и др., где вскрываются известняки и глины карбона, а также горизонты валунных суглинков раннего и среднего плейстоцена, мощность оползневых отложений достигает первых метров. *Древние оползневые отложения* изучены нами в правом борту долины р. Шаня в карьере, заложенном в пределах фрагмента 4 террасы. По субвертикальному контакту тело оползня граничит со слоистой толщей песков и алевритов. Возраст оползня принимается как раннеплейстоценовый окский (спас-деменский) по соотношению с возрастом, отложений, слагающих тело 4-ой террасы. *Склоны массового смещения* распространены по периферии групп холмов и гряд вершинных частей ПВП, в верховьях долин и прибровочных частях ПВП Верейской гряды и Спас-Деменской гряды, представлены дефлюкционными склонами крутизной 3-25 град., поверхность склонов ровная, волнистая, а иногда мелко террасированная, склоновые отложения представлены слоеватыми суглинками с фацией “кос” в нижней части склоновых отложений, с включением обломков пород, распространенных в пределах склона, мощность отложений в транзитной части достигает 2,0-2,5 м и 5 – 10 м в аккумулятивной части склона.

Долины. Фрагменты древних долин, выполненные раннеплейстоценовыми отложениями, зафиксированы нами в цоколях террас и террасоувалов крупных долин Угорско-Протвинской низины, а также они вскрыты скважинами ниже современного уреза в долинах рек Протвы, Угры, на периферии Спас-Деменской гряды и других районах.

Единый разрез, сложенный аллювиальными отложениями раннеплейстоценового возраста, вмещающими россыпепроявления, изучен нами в долине реки Протвы, где в цоколе придолинной зандровой поверхности абсолютной высотой 170 м. (рис. 1, разрез 1, рис. 11 – «Совьякский» разрез) Здесь на абсолютных высотах 140 – 155 м. вскрыта песчано-галечная толща, абсолютный возраст которой составляет 490-510 тысяч лет (О.А. Куликов), что соответствует раннеплейстоценовым окским (спас-деменским) ЗКР. Знаковые содержания золота приурочены к грубообломочным горизонтам.

Наиболее древние, изученные нами фрагменты раннеплейстоценовых погребенных древних расположены в долине реки Лужа (рис. 1, разрез 7, рис. 7 – «Шемякинский» разрез). В цоколе третьей террасы реки Лужа и террасоувала на другом борту долины на

абсолютных высотах 135 -150 м вскрываются пески, абсолютный возраст которых составляет 682 тысячи лет (О.А. Куликов). По результатам терригенно-минералогического анализа можно предположить, что аккумуляция песков могла быть связана с таянием мертвого льда эпохи покровского оледенения, материал, включенный в мертвый лед, возможно, был когда-то сорван со своего субстрата и вовлечен в ледниковый транспорт, а в дальнейшем трансформирован при его вытаявании в локально распространенные озерные осадки (Э.Г. Ананьева). Это, так называемый, «холодный» аллювий покровского возраста, составляющий парагенетический ряд с раннеплейстоценовыми покровскими (городнинскими) отложениями Верейской гряды. В данных отложениях россыпепроявлений не выявлено. Также в цоколе четвертой террасы реки Протвы, у границы «ледниковой» и «водноледниковой» областей (рис. 1., разрез 8) нами изучен фрагмент погребенной древней долины предокского (ильинского?) возраста. Здесь на абсолютных высотах 135 -155 метров вскрыта песчаная толща, абсолютный возраст отложений составляет 598 тысяч лет, золото в разрезе также отсутствует. Хотя золота не установлено в вышеописанных фрагментах древних долин, их пространственное положение указывает на существование в пределах Угорско-Протвинской низины долин, куда сносился материал с Верейской и Спас-Деменской гряд.

Установленные фрагменты раннеплейстоценовых долин в плане локализованы в основном в пределах Угорско-Протвинской низины, в диапазоне абсолютных высот от 135 до 155 м. Хотя россыпепроявления непосредственно в разрезах раннеплейстоценовых аллювиальных отложений редки, наблюдаются многочисленные россыпепроявления на участках врезания современных долин в достоверно установленные и предполагаемые фрагменты древних долин раннеплейстоценового возраста. Так, например россыпепроявления малых долины, притоков реки Лужи: Перинки, Бобровки, притоков реки Протвы: Межиловки, Исьмы, Лучны (рис. 11), Боринки, Истерьмы находятся в пределах раннеплейстоценовой долины пра-Протвы (История и развитие...1996). Следует отметить, что россыпепроявления в современной аллювии, возможно связанные с размывом раннеплейстоценовых (спас-деменских) аллювиальных отложения расположены только в пределах «ледниковой» области.

Итак, наиболее богатыми по содержанию золота в россыпепроявлениях и распространенными ЗКР являются раннеплейстоценовые ледниковые и водноледниковые ПВП центральной части Верейской гряды и Спас-Деменской гряды. Большинство россыпепроявления в современной русловой аллювии связано с перемывом раннеплейстоценовых окских (спас-деменских) ледниковых и водноледниковых отложений и аллювиальных отложений, выполняющих раннеплейстоценовые древние

долины в пределах Угорско-Протвинской низины – области аккумуляции материала, сносимого с основных «золотоносных» вершинных поверхностей в раннем плейстоцене.

Среднеплейстоценовые вершинные поверхности и древние долины.

Большая часть вершинных поверхностей «ледниковой» области сложена ледниковыми и водноледниковыми ПВП московского возраста ($g-fQ_2^{ms}$), в среднем плейстоцене была сформирована четвертая и третья террасы современных долин, сохранились фрагменты погребенных древних долин лихвинского возраста. Из всех изученных комплексов рельефа среднеплейстоценового возраста золотовмещающими являются конечно-моренные образования, сохранившиеся на периферии Вереysкой гряды, а также грубообломочные отложения, вскрытые в цоколе третьей террасы в долине Протвы. Содержания золота в рыхлых отложениях среднеплейстоценового возраста заметно ниже, чем в покровско-окских, раннеплейстоценовых ЗКР и нигде не превышают значение 10 мг/м^3 , значительно меньше также было установлено россыпепроявлений в современном аллювии долин, врезанных только в среднеплейстоценовые отложения.

Абсолютный возраст ледниковых отложений на периферии Вереysкой гряды (абсолютная высота до 240 м) составляет 140-160 тысяч лет (О.А.Куликов), что соответствует концу московской ледниковой эпохи. Отложения, имеют ледниковый и водноледниковый генезис (Э.Г. Ананьева). В долине Протвы возраст золотоносных отложений составляет 220 тысяч лет, что соответствует началу московской ледниковой эпохи, генезис отложений – аллювиальный. Нижние горизонты зафиксированы на отметках до 140 м абс. выс., в бортах долин и цоколях террас – это водноледниковый отложения с абсолютным возрастом около 220 тысяч л. Отложениям и россыпемещающим ЗКР среднеплейстоценового возраста присвоено условное название «шатрищенские».

Междуречья. Вершинные поверхности, где установлены золотовмещающие формы рельефа, сложенные среднеплейстоценовыми (шатрищенскими) ледниковыми и водноледниковыми золотовмещающими отложениями, установлены в краевых частях Вереysкой гряды. ПВП представляет собой плоскую пологонаклонную поверхность с отдельными холмами, абсолютной высотой до 240 м., относительной высотой до 30м. Поверхность сложена песчано-гравийными и валунно-галечными отложениями.

Опорный разрез среднеплейстоценовой (шатрищенской) поверхности расположен в верховьях реки Рацены (приток Вори) у пос. Шатрищи, в центре холма, абсолютной высотой 242 м., и на близлежащей субгоризонтальной поверхности, абсолютной высотой около 230 м. (рис. 1., разрез 5, рис. 8, разрез «Шатрищенский»). Вскрыта 17-ти метровая толща осадков, представляющая собой переслаивание песков разномерных,

гравелистых и галечников с песком и гравием с включением мелких хорошо окатанных валунов. Слоистость горизонтальная, линзовидная, косая, наклонная. В толще наблюдается послойное ожелезнение и омарганцевание. Цвет отложений в основном коричневый, в прослоях ожелезнения – буровато-коричневый. Осадки в основном хорошо промыты, однако слабо сортированы. Во всем разрезе наблюдается однообразный состав гальки, гравия и песка. Обломки пород представлены известняком, песчаником, кремнем, гнейсами и гранитами. Генезис отложений – флювиогляциальный (терригенно-минералогический анализ, Э.Г. Ананьева). Абсолютный возраст отложений составляет 146-160 тысяч лет, (Q_{2ms}). Содержания золота – знаковые, приурочены как к грубообломочным, так и к песчаным горизонтам.

Аналогичные по своим морфологическим характеристикам формы рельефа широко распространены по всей периферии Верейской гряды, а также в пределах ПВП средней части Угорско-Протвинской низины (озово-камовый рельеф краевых областей московского оледенения – Рычагов, Антонов, 1996), однако россыпепроявления по нашим данным встречаются только на периферии Верейской гряды, что, вероятно, связано, с тем, что они формировались за счет переработки золотоносных раннеплейстоценовых покровских (городнинских) отложений.

Склоны. Склоновые комплексы рельефа среднеплейстоценовых вершинных поверхностей и долин не имеют принципиальных отличий от склонов раннеплейстоценовых вершинных поверхностей.

Долины. Фрагмент древней долины, вмещающей россыпепроявления, и выполненные среднеплейстоценовыми отложениями изучены нами в долине средней Протвы, где в цоколе второй террасы на абсолютных высотах 135-145 вскрыта аллювиальная песчаная толща с прослоями галечно-гравийного материала. Отложения имеют абсолютный возраст 220 тысяч лет, что соответствует началу московской ледниковой эпохи. Отложения несут знаковую золотоносность.

Нами были также изучены разрезы террас современных долин, сложенных нерасчлененными аллювиальными отложениями конца среднего и позднего плейстоцена в долинах рек Лужи, Угры, Шани – для «ледниковой» области, Жиздры, Оки, нижней Протвы – для «внеледниковой» области, однако золота в них не выявлено.

Итак, к золотовмещающим ЗКР среднеплейстоценового возраста относятся водноледниковые ПВП на периферии Верейской гряды и фрагменты древних долин начала раннего плейстоцена в пределах Угорско-Протвинской низины. Для остального

ледникового, водноледникового и аллювиального рельефа среднеплейстоценового возраста характерно частичное или полное рассеивание россыпепроявлений.

Современные долины

В предыдущих разделах неоднократно упоминаются россыпепроявления в аллювии современных долин, связанные с перемывом тех или иных золотовмещающих отложений, несомненно, что современные русловые ЗКР являются объектом, заслуживающим отдельного рассмотрения. Большая часть россыпепроявлений выявлена в аллювии, слагающем русловые формы (осередки, побочни, перекаты) малых речных долин, меньшая часть к косам крупных долин. Свыше 90 процентов всех выявленных россыпепроявлений сосредоточены в пределах «ледниковой» области – бассейнах рек Пополты, Вори, Извери, Шани, Лужи, Протвы, Нары и их многочисленных притоков, наблюдается постепенное уменьшение количества россыпепроявлений и содержания золота в аллювии по мере удаления от «золотоносных» ПВП Спас-Деменской гряды и Верейской гряды к границам «ледниковой» области. Отдельные небольшие по площади и содержаниям шлиховые ареалы установлены в бассейне Серены, Тарусы и малых притоков нижней Протвы.

В долинах рек практически повсеместно развиты *русловые формы*: прирусловые отмели, косы, побочни, осередки, перекаты. Прирусловые отмели, как правило, связаны с участками свободного меандрирования, также встречаются ниже суженых участков долин. Строение русловых форм нами изучены в долинах рек Вори, Извери (левые притоки р. Угра), на левом притоке реки Протвы – Исьме и др. Длина кос колеблется от первых десятков до первых сотен метров, а ширина от первых метров до первых десятков метров. Относительная высота достигает 1,0-1,5 м. Например, в долине р. Истра (у пос. Ивановское) коса имеет длину до 100-200 м при ширине до 10-20 м и относительную высоту до 0,5 м. Она сложена щебнем и галькой известняка, кремня, гранитов, кварца с песчано-глинистым заполнителем (рис 12 а). Побочни в долине реки Изверь (рис 12.б) имеют длину до 5м, ширину до 2м, они сложены преимущественно валунно-галечным материалом с глинисто-песчаным материалом. Строение валунно-галечного переката на р. Исьма показано на рис. 12.в.

В ходе работ установлены многочисленные зависимости распределения россыпепроявлений в современной аллювии от уклона, площади бассейна, транспортирующей способности водотока и других факторов. Установлены типы концентрации золота в аллювиальных россыпепроявлениях: ложковый, плотиковый, косовой. Так как динамика формирования современных россыпей золота не является объектом нашего исследования, остановимся лишь на отдельных особенностях, имеющих

непосредственно отношение к палеогеоморфологическим условиям россыпеобразования:

1) более 70 процентов выявленных россыпепроявлений в современном аллювии локализованы в диапазоне абсолютных высот от 140 до 180 м.; 2) более 60 процентов россыпепроявлений - к аллювию малых долин с площадью бассейнов до 20 км². Именно такие долины достаточно глубоко врезаны в ранне-среднеплейстоценовые (спасдеменские и шатрищенские) вершинные поверхности (переработан оптимальный объем золотовмещающих рыхлых отложений), и материал не вынесен полностью за пределы ограниченной площади (не произошло рассеивания).

Наиболее характерно наличие россыпепроявлений в оголовье перекатов, побочней и осередков, сложенных грубообломочным материалом (рис. 12). Установленным литофациальным критерием наличия россыпепроявлений является наличие в составе аллювия хорошо окатанной гальки кварца – что характерно для перемыва досреднеплейстоценовых отложений. Также характерной особенностью россыпепроявлений с наиболее высокими содержаниями золота является наличие глинистой примазки на валунно-галечном материале). Так, например, содержание золота в валунно-галечном аллювии, взятом на перекате реки Изверь (левый приток Угры), достигает 70 мг/м³. Проба взята с переката сложенного плотно упакованным (глинистый цемент) валунно-галечными отложениями, в составе аллювия присутствует галька кварца 2-3 класса окатанности, абсолютная высота точки опробования – около 180 м., а площадь бассейна реки Изверь (периферия Вережской гряды) составляет около 15 км². В сходных условиях локализовано большинство россыпепроявления с весовыми содержаниями золота (10 и более мг./м. куб.).

Выводы

Рельеф северной и западной части изучаемой территории представляет собой вторичную ледниковую равнину и относится к флювиально-ледниковому типу, в его пределах выявлены россыпепроявления в рыхлых отложениях слагающих, вершинные поверхности и в аллювии древних долин, они обрамляются многочисленными россыпепроявлениями в аллювии современных долин. Рельеф южной и восточной части изучаемой территории представляет собой древнюю денудационную равнину на отложениях юры, мела, палеогена и неогена, относится к флювиально-аллювиально-склоновому типу, здесь выявлены россыпепроявления только в современном аллювии.

Выделено пять разновозрастных, обособленных, полигенетических комплексов рельефа вмещающих россыпепроявления (Рис. 13.).

1) Позднеплиоценовые ПВП аллювиального, аллювиально-дельтового и озерного генезиса, в пределах Баятинско-Сухинической равнины и северных склонов

Среднерусской возвышенности и сопряженные с ними погребенные древние долины. Верхняя граница аккумуляции зафиксирована на 220 м. абс. выс., нижняя – на 130 м. абс. выс., с размывом этих ЗКР связаны россыпепроявления в современной аллювии реки Серены и ее притоков.

2) Фрагменты эоплейстоценовых погребенных древних долин в долинах рек Лужи, Протвы и Болвы, с ними связаны наиболее древние, достоверно установленные россыпепроявления в рыхлых отложениях. Верхняя граница аккумуляции отмечена на 190 - 200 м. абс. выс., нижняя – на 140 м. абс. выс., мы предполагаем сохранность аллювиальных эоплейстоценовых отложений в диапазоне – от 220-230 м. абс. выс. - под ледниковыми раннеплейстоценовыми грядами. Эоплейстоценовые долины содержат россыпепроявления золота. Многочисленные россыпепроявления выявлены в аллювии современных долин, наследующих эоплейстоценовые долины.

3) Раннеплейстоценовые приводораздельные вершинные поверхности (ПВП) и сопряженные с ними погребенные древние долины – фрагменты ледниковых и водноледниковых ПВП досреднеплейстоценового возраста и связанные с ними россыпепроявления были впервые установлены на севере и западе района в пределах верхнего вершинного яруса междуречий. Фрагменты древних долин, выполненные раннеплейстоценовыми отложениями, зафиксированы нами в цоколях террас и террасоувалов крупных долин Угорско-Протвинской низины. Верхние границы раннеплейстоценовой аккумуляции зафиксированы: на высоте 265 м нижние границы зафиксированы нами в долине на абс. выс. 135 – 150 м. Ледниковые и водноледниковые отложения ПВП содержат россыпепроявления с содержанием превышающем 10 мг/м^3 , изученные аллювиальные отложения - до 10 мг/м^3 . Наибольшие содержания приурочены к окским ледниковым и водноледниковым отложениям.

4) Среднеплейстоценовые ПВП и древние долины. Пологоволнистые и холмистые ледниковые и водноледниковые ПВП среднеплейстоценового возраста распространены практически повсеместно на севере и западе территории в пределах границы максимального распространения московского оледенения. К верхним ярусам ПВП этого возраста приурочены россыпепроявления. Верхние горизонты аккумуляции среднего плейстоцена изучены нами на абс. выс. около 240 м. на периферии, нижние горизонты зафиксированы на отметках до 140 м абс. выс., в бортах долин и цоколях террас.

5) Современные долины. Большинство россыпепроявлений выявлено в русловом аллювии малых (площадь бассейна до 100 км. кв.) и крупных долин. Пространственно шлиховые ареалы тяготеют к Вереysкой и Спас-Деменской гряде – основным районам распространения золотовмещающих комплексов рельефа, а также районам Угорско-

Протвинской низины, где современные долины наследуют древнюю погребенную долинную сеть эоплейстоцен-раннеплейстоценового возраста. По мере удаления от этих районов россыпепроявления постепенно исчезают.

ГЛАВА 4. ЭТАПЫ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ РОССЫПЕВМЕЩАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ РЕЛЬЕФА.

4.1. Выделение этапов развития россыпевмещающих комплексов рельефа.

Стратификация позднекайнозойских отложений.

На позднекайнозойском этапе развития рельефа нами выделено пять этапов формирования золотовмещающих комплексов рельефа. Обоснование временных отрезков в соответствии с принятыми критериями выделения этапов и краткая характеристика выделенных этапов приведена в таблице 12.

Этапы развития россыпевмещающих комплексов рельефа. Таблица 12.

Этапы развития золотовмещающих ЗКР	Критерии выделение этапа			
	Неотектонический критерий -	Ледниковый критерий	Флювиальный критерий	Источник поступления золота
1	2	3	4	5
Позднеплиоценовый (серенский) этап формирования россыпепроявлений за счет перемыва юрско-меловых отложений и рассеивания в промежуточный коллектор	Поднятие	нет	Озерно-аллювиальная аккумуляция	Юрско-меловые прибрежно-морские отложения бассейна верхней Оки и Десны
Эоплейстоценовый (лужский) этап формирования россыпепроявлений за счет размыва позднеплиоценовых ПК, и рассеивания в промежуточный коллектор	Поднятие	Нет данных	Цикл врезания-аккумуляции и во второй половине эоплейстоцена	Серенские ЗКР, привнос полезного компонента извне
Раннеплейстоценовый (Спас-Деменский) этап формирования россыпепроявлений за счет переработки более древних ПК и привноса золота с раннеплейстоценовыми оледенениями, формирование раннеплейстоценовых ПК	Чередование гляциоизостатических поднятий и опусканий	Раннеплейстоценовые оледенения (покровское и окское)	Три цикла врезания-аккумуляции и: покровский, предокский (ильинский) и позднеокский	Привнос полезного компонента раннеплейстоценовыми оледенениями и, переработка серенского и лужского ПК

1	2	3	4	5
Среднеплейстоценовый (шабрищенский) этап формирования россыпей проявлений за счет переработки ранее существовавших ПК и дополнительного привноса золота среднеплейстоценовыми оледенениями, формирование водноледникового ПК московского возраста	Чередование гляциоизостатических поднятий и опусканий	Среднеплейстоценовые оледенения (московское)	Раннемосковский цикл врезания-аккумуляции	Переработка – в основном разрушение досреднеплейстоценовых ПК
Голоценовый (современный) этап концентрации золота в аллювии за счет переработки позднеплиоцен-среднеплейстоценовых	Поднятие	Нет	Врезание	Концентрация в россыпей проявлений за счет переработки ПК

Сопоставление выделенных этапов формирования россыпей проявлений и россыпей вмещающих комплексов рельефа (ЗКР) с принятой стратиграфией позднего кайнозоя центральных районов Русской равнины, с краткой характеристикой физико-географических условия приведено на рисунке 14. Пробелы между отдельными этапами объясняются, как правило, неполнотой данных, так, например, нам не удалось изучить лихвинские отложения, вскрытые только скважинами, раннеплейстоценовые ледниковые отложения петропавловского возраста не выявлены в пределах изучаемой области и т.п. Однако есть временные отрезки, на которых не происходило формирование россыпей вмещающих ЗКР, так на протяжении большей части позднего плейстоцена врезы (микулинский, ранневалдайский) не достигали или не перерабатывали значительного объема основных золотовмещающих раннеплейстоценовых ЗКР, а поступление полезного компонента извне было сведено к минимуму. Выделенные этапы часто охватывают большой временной отрезок, чем собственно время формирования сохранившихся в современном рельефе россыпей вмещающих комплексов рельефа, это объясняется тем, что сохранившиеся золотовмещающие формы рельефа являются «конечным результатом», их облик соответствует завершению того или иного этапа.

4.2. Этапы развития золотовмещающих ЗКР.

Позлеоценовый-предэоплейстоценовый (серенский) этап развития золотовмещающих ЗКР.

Выделение серенского этапа основано на следующих фактах: 1) доказано наличие золота в фосфоритосодержащих отложениях юры и мела для изучаемой области и

сопредельных территорий. 2) на протяжении миоцена-плиоцена в результате многократных циклов врезания-аккумуляции происходит интенсивная переработка юрско-меловых отложений и концентрация полезного компонента; 3) к концу плиоцена сформирована мощная аккумулятивная толща аллювиально-озерного генезиса, при перемычке которой в современных долинах формируются россыпепроявления; 4) нижняя временная граница этапа обусловлена началом континентального этапа развития рельефа в эоцене; верхняя временная граница обусловлена пространственной, временной и генетической обособленностью позднеплиоценовых (серенских) ЗКР от более молодых эоплейстоценовых (лужских).

На протяжении доэоплейстоценовой истории развития рельефа россыпепроявления формировались только за счет переработки золотовмещающих юрско-меловых отложений. Под влиянием флювиальных процессов. В современном рельефе сохранился единственный достоверно установленный золотовмещающий комплекс рельефа – позднеплиоценовая аллювиально-озерная вершинная поверхность в пределах междуречий «внеледниковой» области.

В палеоген-неогене изучаемая территория находилась в разных климатических условиях – от очень теплого климата до перегляциальных условий. Но на протяжении всего этого огромного отрезка времени условия для флювиального морфолитогенеза были благоприятными (Разумихин, 1980).

Основным рельефообразующим фактором на этом этапе является неотектонический: поднятия территории в начале и конце миоцена, затем в среднем и позднем плиоцене вызвала неоднократную смену циклов врезания аккумуляции, причем глубины врезов значительно превышали современные. Сменявшие эпохи поднятий спокойные условия приводили к ингрессии южного морского бассейна в конце миоцена - начале плиоцена – аккумуляция в этот период перекрывала даже самые высокие ПВП изучаемой территории, и в позднем плиоцене – благодаря сохранившимся фрагментам сформированной на этом отрезке времени денудационно-аккумулятивной равнины мы и получаем представление о наиболее древнем этапе развития россыпепроявлений.

По нашим данным в позднем плиоцене часть территории затоплялась крупным водным бассейном. Эти выводы мы сделали на основании положения в современном рельефе озерно-аллювиальных ПВП, рельефе доюрской поверхности и пространственному распространению юрско-меловых отложений позднеплиоценового возраста (Геологический атлас..., 2007). Накопление этих осадков происходило в условиях мелководных, слабопроточных заливов (Э.Г. Ананьева). На рисунке 15 показано предполагаемое положение этого водоема – границы «озерно-аллювиальных

аккумулятивных поверхностей». Как мы видим, в конце плиоцена существовал южный бассейн занимавшей почти все современное пространство Болвинско-Жиздринского полесья и Барятинско-Сухинической равнины, а также северный бассейн, существование которого можно предположить по положению в рельефе нерасчлененных неогеновых отложений, юрско-меловых отложений и рельефу доюрской поверхности (Геологический атлас..., 2007). «Досеренские» основные водоразделы проходили по Спас-Деменской гряде, северной части Барятинско-Сухинической равнины и смыкались (предположительно) с междуречьями Среднерусской возвышенности. Выступы коренных пород (карбоновые известняки) в центральных частях Угорско-Протвинской низины и южной части Вереysкой гряды позволяют предполагать, что эти участки также не перекрывались водоемами после миоцен-плиоценовой ингрессии (рис. 15). В периоды отступления озерных бассейнов происходит расчленения аккумулятивных равнин. Положение «доледниковых» врезов, кровли коренных пород (рис. 15) и данные о направлении стока на сопредельных территориях позволяют наметить контуры речных бассейнов с направлением стока на юг, на запад и на север. Глубина позднеплиоценовых долин, по-видимому, не превышала раннеплейстоценовый врез, о чем говорит отсутствие доплейстоценовых отложений в днищах глубоких долин раннего плейстоцена. В дальнейшем позднеплиоценовые (серенские) аккумулятивные вершинные поверхности севернее «центрального водораздела» практически полностью уничтожаются, и их отложения, вероятно, сохранились лишь в придолинных понижениях и долинных врезках (рис. 7,8,9). К югу от водораздела плейстоценовые оледенения по нашему мнению не внесли радикальные изменения в строения рельефа и фрагменты ПВП позднеплиоценового (серенского) возраста сохранились до настоящего времени.

Обогащение полезным компонентом позднеплиоценовых (серенских) отложений по нашим представлениям происходило в прибрежных частях серенских озерных бассейнов, за счет уже переработанных к этому времени (поздний плиоцен) потенциально золотоносных фосфоритосодержащих юрско-меловых отложений и привноса материала с досеренских ПВП, в пределах которых такие отложения сохранились до сих пор (бассейн верхней Рессы – рис. 15, Бобров 2006). Положения шлиховых ареалов золота в современном аллювии, появление которых мы связываем с перемывом серенских отложений, свидетельствует о том, что это предположение близко к истине. Известно, что для сопредельных территорий россыпепроявления золота имеют тенденцию к локализации именно в береговых частях палеобассейнов (Иванов, 2000). Также доказано, что концентрация тяжелых минералов в зоне осадков алевритовой размерности (озера, лиманы, предустьевые части рек) может контролироваться геохимическими барьерами

типа река-море, река-лиман, лиман-море (Резник, Мудров, 2000). Малый объем данных не позволяет нам сделать вывод об относительной концентрации или рассеивании золота в серенских отложениях к концу этого этапа развития россыпепроявлений.

Итак, с начала континентального этапа развития и до конца плиоцена под влиянием флювиальных процессов происходит переработка золотовмещающих юрско-меловых отложений. К концу плиоцена формируются озерно-аллювиальные ПВП, в краевых (береговых) частях которых происходит обогащение полезным компонентом. Создается наиболее древний установленный промежуточный коллектор с относительно низкими содержаниями золота.

Эоплейстоценовый (лужский) этап развития россыпепроявляющих комплексов рельефа.

Выделение этапа основано на следующих фактах: 1) доказано наличие золота в аллювиальных отложениях второй половины эоплейстоцена, выполняющих доэоплейстоценовые врезы. 2) на протяжении эоплейстоцена - начала раннего плейстоцена в результате многократной смены циклов врезания-аккумуляции происходит переработка позднеплиоценового (серенского) ПК, с концентрацией полезного компонента; 3) во второй половине эоплейстоцена формируется аккумулятивный уровень, вмещающий россыпепроявления и сохранившейся в рельефе в погребенном состоянии; 4) нижняя временная граница этапа обусловлена пространственно-генетической и возрастной обособленностью эоплейстоценовых (лужских) отложений от позднеплиоценовых (серенских), верхняя временная граница обусловлена отсутствием данных о формировании россыпепроявлений в эпоху раннеплейстоценового этапа врезания долинной сети и началом поступления полезного компонента извне в эпохи плейстоценовых оледенений.

Сведений о палеогеографических условиях второй половины эоплейстоцена изучаемой области крайне мало. Предположения о распространении древнейших оледенений на изучаемой территории не подтверждены фактическим материалом. Условия осадконакопления в изученных нами разрезах свидетельствуют об аллювиальном характере заполнения долин, вместе с тем наличие единичных гранитоидов в изученных разрезах эоплейстоценового возраста свидетельствует о возможном поступлении экзотического материала под влиянием древнейших оледенений в сопредельные области (окско-донская равнина -?).

Основным рельефообразующим фактором на лужском этапе является флювиальная деятельность. В позднеплиоценовые долины постепенно заполняются в результате нескольких циклов врезания (не превышающих глубины позднеплиоценового вреза) и

аккумуляции. Эоплейстоценовые оледенения, затрагивающие сопредельные территории, по-видимому, оказывают влияние на смену циклов врезания-аккумуляции.

По нашим предположениям во второй половине эоплейстоцена была сформирована аккумулятивная аллювиальная равнина занимающая, большую часть современной Угорско-Протвинской низины до абсолютных высот 200-220 м. (рис. 16) Данная ПВП была прорезана относительно неглубоко врезанной долинной сетью, для определения направления стока основных долин у нас недостаточно данных. Мы предполагаем, что уже могли заложиться основные долины, унаследованные впоследствии раннеплейстоценовыми.

Врезающиеся позднеплиоценовые долины перерабатывают «серенский» промежуточный коллектор, и, по-видимому, формируют россыпи, глубоко погребенные в настоящее время в днищах эоплейстоценовых врезов или полностью уничтоженные. На этапе аккумуляции происходит рассеивание золота в промежуточный коллектор (ПК). Формирование ПК, вероятно, происходило на протяжении нескольких циклов врезания - аккумуляции в эоплейстоцене, формировались нескольких золотосодержащих толщ аллювиального генезиса. Единственный достоверно установленный (весьма убогий по содержанию золота) промежуточный коллектор, соответствующий данному этапу, это, по-видимому, средняя часть разреза аккумулятивной толщи, заполнившей позднеплиоценовые врезы.

Итак, в эоплейстоцене происходит переработка позднеплиоценового промежуточного коллектора. Весьма вероятно поступление золота с древнейшими оледенениями, распространение которых доказано для сопредельных территорий. Во второй половине эоплейстоцена была сформирована аккумулятивная поверхность сложенная в пределах Угорско-Протвинской низины золотосодержащими аллювиальными отложениями.

Раннеплейстоценовый (Спас-Деменский) этап развития россыневмещающих комплексов рельефа.

Выделение раннеплейстоценового этапа основано на следующих фактах: 1) доказано наличие золота в ледниковых и водноледниковых отложениях раннеплейстоценового покровского и окского возраста; 2) на протяжении раннего плейстоцена в результате ледниковой аккумуляции происходит интенсивный привнос полезного компонента в пределы изучаемого района; 3) к концу раннего плейстоцена сформированы ледниковые и водноледниковые ПВП, за счет перемыва которых происходит концентрация золота в аллювии современных долин; 4) нижняя временная граница этапа обусловлена началом ледникового привноса золота в начале раннего

плейстоцена, верхняя временная граница, обусловлена пространственной, временной и генетической обособленностью раннеплейстоценовых (спас-деменских) золотовмещающих ЗКР от более молодых среднеплейстоценовых (шатрищенских); 5) весьма вероятно прекращение или значительное снижение привноса золота извне в последующие ледниковые эпохи.

С началом ледниковых эпох раннего плейстоцена происходят принципиальные изменения в процессе формирования россыпейпроявлений. Появляется новый мощный фактор – привнос золота с ледниками и флювиогляциальными потоками доставляющими золотовмещающий материал с севера Русской равнины, Урала и Балтийского щита. Полученные нами данные прямо свидетельствуют о том, что сохранившиеся в современном рельефе комплексы рельефа начала (покровские ЗКР Верейской гряды) и конца (окские ЗКР Спас-Деменской гряды) раннего плейстоцена являются наиболее богатыми промежуточными коллекторами, за счет переработки которых сформирована большая часть более молодых и современных россыпейпроявлений.

Установлено, что на протяжении раннего плейстоцена климатические условия изучаемой территории изменялись неоднократно, по современным данным (Реконструкция..., 2008, Новейшие..., 2004) насчитывается до трех эпох относительного потепления и подтверждено развитие двух покровных оледенений (донское и окское). В ходе наших работ обнаружены следы ледниковых эпох начала раннего плейстоцена, ранее неизвестные в пределах изучаемой территории. Отложения, изученные в бассейне Болвы и в центральной части Верейской гряды (глыбово-валунная толща в бассейне Болвы и валунные суглинки на Верейской гряде), были сформированы в результате наступления покровного (морозовского?) оледенения или водноледниковыми потоками в перегляциальных условиях. Часть территории в конце раннего плейстоцена находилась в перегляциальных условиях, о чем свидетельствует наличие «холодного» аллювия в бассейне реки Лужа (Э.Г.Ананьева). Нами подтверждены теплые климатические условия в ильинскую эпоху – «теплый» аллювий верхней части аккумулятивной толщи выполняющей ильинский врез в бассейне реки Протва и Лужа. В конце раннего плейстоцена наступает похолодание, и часть территории занимает окский ледник – отложения окской морены и флювиогляциальных отложений изучены нами в пределах Спас-Деменской гряды.

Основным рельефообразующим процессом, с которым связано формирование вершинных поверхностей на протяжении раннего плейстоцена является ледниковая аккумуляция оледенений начала и конца раннего плейстоцена. Наступление и таяние ледников инициировали флювиальную деятельность. В долинах проходит не менее двух -

циклов врезания-аккумуляции, с которыми связано преобразование золотовмещающих ЗКР. Первый раннеплейстоценовый врез происходит в результате общего тектонического поднятия территории.

В начале раннего плейстоцена формируется ледниковая аккумулятивная вершинная поверхность занимающая современную Верейскую гряду (рис. 17). Эта поверхность имела высоту не менее 270 – 300 м. На месте современной Спас-Деменской гряды, по-видимому, также существовали аккумулятивные ледниковые формы рельефа, сформированные в начале раннего плейстоцена. Валунно-глыбовая толща, изученная нами в долине Болвы, имеющая раннеплейстоценовый возраст подтверждает предположение о том, что отдельные языки покровского оледенения занимали более значительные площади, чем сохранившиеся в современном рельефе фрагменты на Верейской гряде.

Долины Угорско-Протвинской низины к концу начала раннего плейстоцена были заполнены водноледниковыми и холодно-аллювиальными ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями – продуктами перемыва таявшего ледникового покрова – был сформирован аккумулятивный уровень, выполнивший раннеплейстоценовые долины не менее чем до 150-160 м. абс. выс.

Вершинные поверхности юга и востока территории (Барятинско-Сухиничская равнина и Среднерусская возвышенность) не были преобразованы раннеплейстоценовыми оледенениями (рис 17), по крайней мере, нами на вершинных поверхностях выше 220-240 м. не встречены никакие следы грубообломочного материала, хотя есть явные признаки мерзлотной проработки (ПВП в верховьях реки Таруса).

В конце раннего плейстоцена в результате наступления окского ледника на севере и северо-западе формируются вершинные поверхности (возможно конечно-моренного, краевого типа). Достоверно установлены сохранившиеся в современном рельефе ПВП окского возраста в центральной части Спас-Деменской гряды. Междуречья окского возраста имели высоты по видимому не менее 300 м. и были обрамлены с юга и востока обширными равнинами озерно-ледниковой и водноледниковой аккумуляции (рис 17). Долины были практически полностью выполнены окскими ледниковыми и водноледниковыми отложениями, хотя нами эти разрезы не изучены, следует отметить, что стратотипический разрез окской морены, расположен в долине Оки выше устья Тарусы (Реконструкция палеогеографических событий...2008, Исаева, Судакова, 1978), а также в многочисленных скважинах в пределах современных долин Угры и Оки вскрыты водноледниковые и ледниковые окские отложения. Междуречья юга территории не

подвергаются прямому воздействию окского ледника, аккумуляция идет в пределах речных долин.

Долинная сеть в раннем плейстоцене глубоко врежется (до 80-90 м. абс. выс.) в результате общего тектонического поднятия территории в начале раннего плейстоцена. Формируются долины пра-Протвы, пра-Оки и, вероятно крупных долин «внеледниковой» южной области (Строение и история развития..., 1996 и др.). Последующие раннеплейстоценовые циклы врезания-аккумуляции не превышают глубину этого вреза, и долины постепенно заполняются. У нас недостаточно данных для реконструкции пространственного положения раннеплейстоценовой долинной сети. Фрагменты раннеплейстоценовых долин, установленные в бассейне средней Протвы, частично унаследованы современными малыми долинами (реки Межиловка, Бобровка и другие). Послепокровский и ильинский врезы наследуют раннеплейстоценовые и выполняют их до 140-160 м. (долины рек Лужи, Протвы) абсолютной высоты. Наши данные в целом соответствуют данным других исследователей, что фрагменты раннеплейстоценовых долин частично повторяют современную гидросеть, походят в стороне от современного русла (пра-Протва, пра-Лужа) и погребены под современными высокими террасами или придолинными зандрами.

Динамика формирования россыпей проявлений золота на раннеплейстоценовом (спас-деменском) этапе сложна и может быть подразделена на два подэтапа: покровский «городнинский» и окский «спас-деменский» (рис. 14) - по двум разновозрастным сохранившимся раннеплейстоценовым промежуточным коллекторам.

На этапе раннеплейстоценового врезания происходит наиболее интенсивная переработка позднеплиоценового (серенского) и эоплейстоценового (лужского) промежуточного коллектора, вероятно, формируются россыпи золота, погребенные в настоящее время в днище раннеплейстоценовых долин или полностью уничтоженные. Рассеянные содержания золота, впрочем, сохранились во всей аллювиальной раннеплейстоценовой толще – яркий пример тому золотоносность малых долин, наследующих раннеплейстоценовые долины в бассейне средней Протвы (Чолоховская балка, р. Межиловка, р. Боринка, р. Истерьма, р. Лучна и другие), следует, однако отметить что у нас недостаточно данных для отделения раннеплейстоценовых и «лужских» долин. С наступлением покровского ледника происходит интенсивный привнос золотосодержащего экзотического материала в северо-западные районы изучаемой территории, формируется «городнинский» промежуточный коллектор (ПК) – золотосодержащие отложения ледникового и водноледникового генезиса покровского возраста. В ильинское время происходит частичная переработка этого ПК и вероятно

рассеивание раннеплейстоценовых аллювиальных россыпей, этот вывод сделан нами на основании того, что содержание золота в разрезах ильинских отложений не выявлены. С наступлением окского ледника мы связываем наиболее мощный привнос полезного компонента извне – формируется наиболее богатый, сохранившейся к настоящему времени ПК – «спас-деменский» - ледниковые и водноледниковые отложения окского возраста. Видимо, на этом этапе окский ледник переработал наибольший объем золотовмещающих позднеплиоцен- раннеплейстоценовых отложений («серенских», «лужских» и «покровских») сохранившихся как в пределах изучаемой территории, так и к северу от нее, а также значительная часть золота поступила с переносимым ледником экзотическим материалом.

Итак, в раннем плейстоцене происходит интенсивный привнос золота как минимум двумя ледниками - покровским и окским. В результате ледниковой аккумуляции формируются два наиболее богатых промежуточных коллектора, сохранившихся в пределах современных вершинных поверхностей Спас-деменской и Верейской гряды. Верхние аккумулятивные толщи, выполняющие раннеплейстоценовые врезы, также содержат рассеянное золото за счет рассеивания более древних (лужских, серенских) россыпей и переработки раннеплейстоценовых «спас-деменских» отложений. Наличие достоверно установленных раннеплейстоценовых промежуточных коллекторов ледникового и водноледникового генезиса с относительно высокими содержаниями золота и повсеместная золотиносность современных долин наследующих, предполагаемые раннеплейстоценовые долины, – все это делает раннеплейстоценовый «спас-деменский» этап наиболее важным в истории развития россыпепроявлений изучаемой территории. На этом этапе привнос полезного компонента в бассейн верхней Оки, видимо, был максимальным. К настоящему времени в современном рельефе сохранились комплексы рельефа, содержащие большие объемы золотовмещающих отложений, доступные для извлечения и обогащения.

Полное отсутствие данных об истории формирования россыпепроявлений на протяжении «большого лихвина» - около 150 тысяч лет (Судакова, 2005) не позволяет нам воссоздать единую картину плейстоценовой истории формирования россыпепроявлений. Можно лишь предполагать, что в лихвинское время - важное время россыпепроявления для многих районов как в пределах русской равнины так и на значительном удалении от нее (Геоморфология Амуро-Зейской равнины... 1973, Placer Gold Deposits of Nevada... 1973, Placer Gold Deposits of Arizona, 1987),- происходила интенсивная переработка богатого окского промежуточного коллектора и, вероятно, могли быть сформированы аллювиальные россыпи.

Среднеплейстоценовый (шатрищенский) этап развития россыпewмещающих комплексов рельефа.

Выделение шатрищенского этапа основано на следующих фактах: 1) доказано наличие золота в ледниковых и водноледниковых отложениях среднеплейстоценового московского возраста; 2) на протяжении среднего плейстоцена в результате ледниковой аккумуляции происходит переработка ранее сформированных промежуточных коллекторов (ПК) и россыпей при сравнительно небольшом привносе золота извне; 3) к концу среднего плейстоцена сформированы ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности за счет перемыва которых происходит концентрация золота в аллювии современных долин; 4) нижняя временная граница этапа обусловлена установленным возрастом наиболее древнего среднеплейстоценового ПК – после длительного временного отрезка данные о развитии россыпewпроявлений на котором у нас отсутствуют («большой лихвин»), верхняя временная граница обусловлена рассеянием золота и отсутствием достоверно установленных ПК послемосковского возраста, что связано, вероятно, с прекращением при вноса золота в послемосковское время и разрушением существующих золотовмещающих ЗКР в позднем плейстоцене.

Установленные золотовмещающие комплексы рельефа (ЗКР) среднеплейстоценового возраста имеют ряд существенных отличий от раннеплейстоценовых: 1) содержание золота в ледниковых и водноледниковых отложениях московского возраста существенно ниже, чем в раннеплейстоценовых; 2) россыпewпроявления в отложениях московского возраста установлены только на периферии раннеплейстоценовых «останцов» Вереysкой гряды, либо придолинных зандров (долина Протвы), обширные вершинные поверхности московского возраста, занимающие практически всю «ледниковую» область, не содержат россыпewпроявлений. Эти факты свидетельствуют о «замедлении» процессов формирования россыпewпроявлений в среднем плейстоцене.

Изменения палеогеографических условий центра Русской равнины на протяжении среднего плейстоцена изучены достаточно детально. Для начала среднего плейстоцена характерны перегляциальные условия, сменяющиеся потеплением к концу лихвинской эпохи, затем большая часть «ледниковой области» была занята днепровским оледенением, после одинцовского межледниковья наступает московское оледенение – последнее оледенение, занимавшее часть изучаемого района. По нашим данным осадконакопление при и формировании золотовмещающих московских (шатрищенских) ЗКР проходило в условиях таяния московского ледникового покрова.

Вершинные поверхности междуречий в московскую (шатрищенскую) эпоху формируются за счет ледниковой и водноледниковой аккумуляции. Золотовмещающие ЗКР Верейской гряды сформировались как озово-камовый рельеф на завершающей стадии московского оледенения или водноледниковыми потоками в период отступления московского ледника.

На протяжении среднего плейстоцена в долинах изучаемой территории проходит как минимум три полных цикла врезания-аккумуляции: лихвинский врез, вызванный гляциоизостатическим поднятием, после отступления окского ледника глубокий, заполнявшийся до начала днепровского оледенения; заполнение долин в днепровскую ледниковую эпоху; сравнительно слабый врез в одинцовское межледниковье; полное заполнение долин ледниковой области (и выполнение до уровня четвертой террасы - внеледниковой) – в период наступания московского ледника; врез и аккумуляция (до уровня третьей террасы) в конце московской эпохи.

К концу среднеплейстоценового (шатрищенского) этапа большая часть ледниковой области представляла собой моренную равнину (рис. 18) различных типов ледниковой и водноледниковой аккумуляции. Абсолютная высота верхнего яруса междуречий составляла не менее 250-270 м. (в областях краевых образований, конечно-меоренных гряд). Озово-камовые золотовмещающие вершинные поверхности формируются в краевых частях домосковских возвышенностей на севере и северо-западе территории. Они представляли собой цепи холмов на периферии этих возвышенностей. Открытым остается вопрос, были ли перекрыты московскими ледниковыми и водноледниковыми отложениями вершинные поверхности центральных частей Спас-Деменской гряды и Верейской гряды (основные спас-деменские и городнинские золотовмещающие ЗКР). Скорее всего, на севере и западе территории формируется сложное сочетание ранне-среднеплейстоценового ледникового и водноледникового рельефа. Наиболее высокие раннеплейстоценовые ледниковые ПВП центральных частей возвышенности лишь частично перекрываются московскими ледниковыми отложениями, но в значительной степени разрушаются в краевых частях или погребаются под толщами московских отложений. Междуречья внеледниковой области сохранили свой облик, были прорезаны возрождающейся долинной сетью в период таяния московского ледника.

В лихвинскую эпоху врезания долин, созданы благоприятные условия для формирования аллювиальных россыпей - идет интенсивная переработка четырех досреднеплейстоценовых промежуточных коллекторов, к сожалению, для оценки лихвинской эпохи россыпеобразования у нас нет данных. В днепровско-московский ледниковый этап происходит новый привнос экзотического золотосодержащего материала

и переработка раннеплейстоценовых ледниковых междуречий, формируется водноледниковый промежуточный коллектор московского возраста, (периферия Верейской гряды). Повторим, что, несмотря на широкое распространение днепровско-московских отложений на севере и западе района, россыпепроявления в них установлены только на контакте с более древними ПК, это, по-видимому, связано со сравнительно малым привносом материала «извне», и формирования россыпепроявлений в основном за счет разрушения уже существующих более древних промежуточных коллекторов, причем процессы рассеивания явно преобладают, и содержание золота в московском (шатрищенском) ПК снижается. В долинах, также не происходит сколько-нибудь значительной концентрации. Это связано с тем, что позднемосковский врез не достигает глубоко погребенных раннеплейстоценовых и более древних россыпей, перебивает сравнительно бедные ледниковые и водноледниковые московские отложения, а верхние звенья гидросети еще не достигают «золотоносных» центральных частей возвышенностей. Установленные нами знаковые содержания золота в среднеплейстоценовых отложениях, выполняющих долинные врезы, формировались, по-видимому, за счет размыва водноледниковыми потоками аллювиальных эоплейстоценовых (лужских) и раннеплейстоценовых (спас-деменских) золотовмещающих отложений.

Итак, во второй половине среднего плейстоцена происходит частичное разрушение раннеплейстоценовых золотоносных вершинных поверхностей при относительно слабом привносе золота извне. Формируются сравнительно бедный по содержанию золота московский ледниковый-водноледниковый (шатрищенский) промежуточный коллектор на периферии раннеплейстоценовых ледниковых возвышенностей. Аккумулятивные толщи среднеплейстоценового возраста в долинах также содержат рассеянное золото – продукт разрушения досреднеплейстоценовых ПК и россыпей. В целом данный этап является этапом рассеивания и разрушения золотовмещающих комплексов рельефа.

В верхнем плейстоцене окончательно формируются современные крупные и малые долины, вторая и первая террасы. Максимальный верхнеплейстоценовый микулинский врез (Судакова, Антонов, 1996) не достигает днищ раннеплейстоценовых и лихвинских долин, эрозионная переработка раннеплейстоценовых и более древних «золотоносных» вершинных поверхностей также не очень значительна. Нами не было установлено россыпепроявлений золота в изученных разрезах позднеплейстоценовых долин. Следует, однако, добавить, что по результатам нашего исследования рано делать окончательные выводы о роли позднеплейстоценовых долин в истории развития россыпепроявляющих комплексов рельефа.

Голоценовый (современный) этап развития россыпемещающих комплексов рельефа.

Выделение современного этапа основано на следующих фактах: 1) доказано наличие золота в голоценовом аллювии русловом аллювии долин; 2) в результате врезания голоценовых долин началась переработка золотосодержащих раннеплейстоценовых и более древних промежуточных коллекторов; 3) нижняя временная граница этапа обусловлена отсутствием россыпепроявлений в позднеплиоценовых отложениях, что дает нам основание предполагать, что на данном этапе сколько-нибудь значительной переработки промежуточных коллекторов не происходило.

Установленные золотовмещающие комплексы рельефа – современные русловые формы голоценового возраста имеют наибольшие установленные содержания золота. Это конечно связано с тем, что это единственные изученные россыпепроявления этапа концентрации золота в аллювиальные россыпи. Вместе с тем именно на данном этапе формирования россыпепроявлений существуют условия для перемыва в современных долинах всех четырех установленных промежуточных коллекторов (ПК) – от позднеплиоценового серенского до среднеплейстоценового шатрищенского.

Климатические колебания с начала голоцена и до современного нам климата благоприятны для процессов флювиального рельефообразования.

Главным рельефообразующим процессом на современном этапе формирования россыпепроявлений является процесс развития долинной сети. Относительно глубокий врез в начале голоцена, связан с поднятием центра Русской равнины и климатическими изменениями. Значительно большее по сравнению с современным обводнение территории связано с таянием валдайского ледникового покрова в конце позднего плейстоцена. Всего за голоценовый этап происходит несколько цикла-врезания аккумуляции в речных долинах. Амплитуда их сравнительно невелика (первые метры), однако для формирования россыпепроявлений активизации флювиальной деятельности в раннем голоцене имеет важное значение. Верхние звенья гидросети распространяются в пределы «золотоносных» раннеплейстоценовых и среднеплейстоценовых (спас-деменских и шатрищенских) вершинных поверхностей на Спас-Деменской и Верейской гряде.

На современном этапе развития рельефа на севере и западе района исследований формируется вторичная моренная равнина (рис. 19). В центральных частях наиболее высоких междуречий (Спас-Деменская гряда и Верейская гряда) сохраняются фрагменты раннеплейстоценовых ледниковых и водноледниковых золотовмещающих комплексов рельефа (ЗКР). На периферии этих возвышенностей расположены ледниковые и водноледниковые среднеплейстоценовые (шатрищенские) золотовмещающие ЗКР.

Продолжается их интенсивное эрозионное расчленение. В пределах междуречий южной и восточной части «внеледниковой» области (Барятинско-Сухиничская равнина, бассейн Тарусы и Наро-Протвинское междуречье) сохраняются фрагменты сильно преобразованного мерзлотными и эрозионными процессами аллювиальной аккумулятивной позднеплиоценовой (серенской) поверхности. Современные малые и крупные долины, прорезающие золотовмещающие ПВП, формируют русловые формы (осередки, косы, побочни, перекапы), вмещающие современные россыпепроявления золота. Некоторые современные долины в пределах Угорско-Протвинской низины наследуют эоплейстоценовые (лужские) и раннеплейстоценовые (спас-деменские) долины, что также приводит к формированию многочисленных русловых и косовых россыпепроявлений золота.

На современном этапе врезания эрозионное расчленение достигает центральных частей междуречий, начинается переработка раннеплейстоценового (спас-деменского) и среднеплейстоценового (шатрищенского) ПК, что приводит к формированию россыпепроявлений золота в аллювии верхних звеньев гидросети, обрамляющей юг Вереysкой гряды и Спас-Деменскую гряду. Долины Угорско-Протвинской низины, наследующие эоплейстоцен-раннеплейстоценовые врезы, формируют россыпепроявления за счет переработки эоплейстоценового (лужского) ПК и привноса золота притоками, расчленяющими «золотоносные» вершинные части междуречий. Переработка позднеплиоценового (серенского) ПК зафиксирована в наиболее глубоко врезанных долинах Серены и ее притоков. Современные долины не достигают дниц лихвинских долин, не говоря уже о более древних врезях, в которых, по нашему предположению, возможно, сохранились россыпи золота. На протяжении всего этапа преобладают процессы относительной концентрации золота в россыпи.

Итак, в голоцене происходит интенсивное эрозионное расчленение всех установленных золотовмещающих комплексов рельефа начиная от самого древнего – позднеплиоценового и заканчивая московским. Наибольшее значение для формирования современных россыпепроявлений имеет врезание современных малых долин в центральные части «золотоносных» возвышенностей Спас-Деменской гряды и Вереysкой гряды. Современный этап - это этап концентрации золота в россыпи за счет переработки древних промежуточных коллекторов.

Выводы.

Начало формирования золотовмещающих комплексов рельефа (ЗКР) бассейна верхней Оки связано с многократной переработкой золота, содержащегося в юрско-меловых отложениях, и относится к палеоген-неогеновому времени. Плейстоценовая

история развития россыпневмещающих ЗКР, связанная с неоднократным привносом экзотического золотосодержащего материала с ледниками и водноледниковыми потоками. На всем протяжении континентального этапа развития рельефа продолжается процесс концентрации золота в россыпи в эпохи врезания речных долин, рассеивание и погребение этих россыпей в эпохи заполнения долин. Смена циклов врезания и аккумуляции речных долин обусловлена тектоническими движениями, климатическими изменениями, гляциоизостатическими поднятиями в плейстоцене.

На рисунке 20 приведена обобщенная схема этапов формирования россыпнепроявлений с использованием данных наших исследований, а также сведений о размахе вреза-аккумуляции в долинах и на междуречьях. Всего нами выделено пять этапов формирования россыпнепроявлений.

Позднеплиоценовый (серенский) этап. В результате неоднократной смены эпох врезания и аккумуляции формируются денудационно-аккумулятивные вершинные поверхности, фрагменты наиболее поздней эпохи - плиоценовой - сохранились в современном рельефе. Часть из них представляет собой промежуточный коллектор, содержащий рассеянное золото, переотложенное, по-видимому, из морских юрско-меловых фосфоритосодержащих отложений. В настоящее время золотосодержащие отложения юрско-мелового возраста, по-видимому, полностью переработаны и позднеплиоценовый промежуточный коллектор является наиболее древним.

Эоплейстоценовый (лужский) этап. В позднем плиоцене в результате врезания и переработки позднеплиоценового (серенского) промежуточного коллектора в долинах рек могли формироваться россыпи, на этапе заполнения этих врезов происходит рассеивание золота в аллювиальный промежуточный коллектор, выполняющий эоплейстоценовые врезы и доледниковые раннеплейстоценовые долины.

Раннеплейстоценовый (Спас-Деменский) этап. Мощные раннеплейстоценовые оледенения осуществляют привнос экзотического золотосодержащего материала в пределы центра Русской равнины и формируют наиболее богатые по содержанию промежуточные коллектора ледникового и водноледникового генезиса раннеплейстоценового возраста. Вместе с тем идет и интенсивное разрушение и переработка доледниковых золотовмещающих комплексов рельефа. Происходит и концентрация золота в долинах, о чем свидетельствует золотоносность современных долин, наследующих раннеплейстоценовые.

Среднеплейстоценовый (Шатрищенский) этап. В эпоху среднеплейстоценовых оледенений продолжается привнос золотосодержащего экзотического материала, однако он значительно менее интенсивен по сравнению с раннеплейстоценовым. Московский и

днепровский ледники частично разрушают раннеплейстоценовые вершинные поверхности. За счет их проработки и дополнительного материала формируется среднеплейстоценовый ледниковый и водноледниковый промежуточный коллектор.

Современный этап. В голоцене в результате развития современной долинной сети начинается интенсивная переработка древних промежуточных коллекторов, и формируются современные русловые россыпепроявления в основном обрамляющие останцы раннеплейстоценовых ледниковых поверхностей, а также локализованные на участках унаследования современными долинами эоплейстоцен - раннеплейстоценовых долин.

ГЛАВА 5. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПОПУТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА.

В настоящее время в пределах изучаемой территории выделено 6 узлов (рис. 21), попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ) для пяти из которых оценены прогнозные ресурсы золота в месторождениях ПГС (Бобров, 2006). Россыпепроявления бассейна Верхней Оки пространственно распределены крайне неравномерно (рис. 21). Они приурочены к различным по возрасту и генезису комплексам рельефа. Прежде всего, бросается в глаза приуроченность большинства россыпепроявлений к «ледниковой» области, занимающей север и запад изучаемой территории. Но и в пределах «внеледниковой» области, занимающей юг и восток территории также, были установлены россыпепроявления в современном аллювии и в фосфоритосодержащих меловых отложениях (Ясырев, 1972, Бобров, 2006), а также в результате наших исследований (Федосеев, 2010).

В данной главе нашей работы определяются геоморфологические закономерности пространственного положения россыпепроявлений золота. Для этого нами проведено специализированное геоморфологическое районирование территории в соответствии с критериями, изложенными в методическом разделе (глава 1): наличие россыпепроявлений, генезис и возраст россыпепроявляющих комплексов рельефа, особенности истории развития различных территорий. Оно основывается на палеогеографических закономерностях – этапах развития флювиального и ледникового рельефа бассейна Верхней Оки, Болвы, Угры и Жиздры

5.1. Общая характеристика пространственного положения россыпепроявлений золота. Ледниковый и внеледниковый геоморфологический район формирования попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ).

Все россыпепроявления можно приурочить к двум геоморфологическим районам россыпепроявления: «ледниковому» и «внеледниковому». Главным критерием

выделения первого является наличие плейстоценовых россыпевмещающих комплексов рельефа ледникового и водноледникового генезиса. «Внеледниковый» район – флювиальный рельеф, однако в нем могут присутствовать «стертые» следы древнего ледникового рельефа (Судакова, 1990, Новейшие отложения..., 2004). В пределах обоих районов россыпформирования выделено 6 золотороссыпных узлов (Бобров, 2006). Они отличаются сложностью сочетания золотовмещающих комплексов рельефа (ЗКР) различного возраста и генезиса, из которых один ЗКР, как правило, является ведущим. По сложности сочетания и различным ведущим ЗКР в пределах районов выделены геоморфологические подрайоны формирования попутных месторождений россыпного золота. Например, в районе Спас-Деменской гряды главным россыпевмещающим комплексом рельефа являются ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности окского раннеплейстоценового возраста, с учетом их пространственного положения и выявленных шлиховых ареалов выделяется Спас-Деменский геоморфологический подрайон формирования ПМРЗ (рис. 21). В таблице 13 приводится характеристика выделенных геоморфологических районов и подрайонов формирования ПМРЗ.

Золотороссыпные узлы Калужской области, наличие комплексных месторождений ПГС (По С.П.Боброву и др.),	Местоположение, геоморфологическая характеристика	Россыпепроявления золота	Установленные золотомещающие комплексы рельефа	Этапы формирования россыпей и рельефа	Геом. район ПМРЗ	Геом. подрайон ПМРЗ
1	2	3	4	5	6	7
Спас-Деменский <i>Месторождения ПГС</i> : Пустовское, Спас-Деменское, Занозинское, Захарьинское	Спас-Деменская гряда в пределах краевых ледниковых и водноледниковых образований раннего и среднего плейстоцена Смоленско-Московской возвышенности	<i>Первый ареал</i> в бассейне рек Рессы, Пополты, <i>Второй ареал</i> на западе Спас-Деменской гряды в бассейне реки Снопот	Раннеплейстоценовые – окские ледниковые и водноледниковые ПВП (центральная часть Спас-Деменской гряды) и сопряженные с ними древние долины (северная периферия гряды в бассейнах рек Рессы и Пополты)	<i>Вторая половина раннеплейстоценового (Iok) этапа</i> переработки более древних ПК и привноса золота с окским оледенением	Ледниковый район формирования ПМРЗ за счет переработки промежуточных коллекторов ледникового, водноледникового генезиса и аллювиального генезиса	Спас-Деменский подрайон окских ледниковых и водноледниковых ПМРЗ

1	2	3	4	5	6	7
Воря-Изверьский <i>Месторождения</i> ПГС: Каменское-2 Воронковское	Южная оконечность Верейской гряды – ледниковые и водноледниковые формы раннего и среднего плейстоцена	Ареалы в бассейнах рек Вори, Извери, Шани, верховьях Лужи	Раннеплейстоценовые – покровские ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности (приводораздельная часть междуречья рек Вори, Шани, Извери), среднеплейстоценовые - московские ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности (южная периферия гряды на междуречья рек Извери и Вори)	<i>Начало</i> <i>раннеплейстоценового</i> (Iрк) этапа переработки более древних ПК и привноса золота с покровским оледенением; <i>среднеплейстоценовый</i> <i>этап</i> (Iпms) переработки ранее существовавших ПК и дополнительного привноса золота среднеплейстоценовым и оледенениями	Ледниковый район формирования ПМРЗ за счет переработки промежуточных коллекторов ледникового, водноледникового генезиса и аллювиального генезиса	Воря-Изверьский подрайон покровских и московских ледниковых и водноледниковых ПМРЗ
Лужский <i>Месторождения</i> ПГС: Мошковское, Фотеевское Колонтаевское и др. Протвинский Мостовское, Угорское, Киевское и др.	Вторичная моренная равнина южной периферии Смоленско- Московской возвышенности, долинные зандры Угорско- Протвинской низины	Ареалы в бассейнах рек Протвы, Лужи, Истья и их притоков	Эоплейстоценовые древние долины (бассейн реки Лужа), среднеплейстоценовые ледниковые и водноледниковые вершинные поверхности и сопряженные с ними древние долины (бассейн реки Протвы и Лужи)	<i>Эоплейстоценовый</i> этап размыва позднеплиоценовых ПК (E2), <i>Раннеплейстоценовый</i> и (Iрк-ок) <i>среднеплейстоценовый</i> (Iпms) этапы формирования ледниковых и водноледниковых ПК – <i>за счет</i> переработки ранее существовавших ПК и дополнительного привноса золота плейстоценовыми оледенениями		Лужско-Протвинский подрайон аллювиальных эоплейстоцен-раннеплейстоценовых и московских ледниковых и водноледниковых ПМРЗ

1	2	3	4	5	6	7
Серенский Месторождения ПГС: в настоящее время не выделялось	Западная периферия Среднерусской возвышенности, эрозионно- аккумулятивная равнина доплейстоценового возраста	Единичные россыпепр оявления в среднем течении реки Серена	Позднеплиоценовые вершинные поверхности и сопряженные с ними древние долины аллювиально-озерного генезиса (бассейн реки Серена)	<i>Позднеплиоценовый</i> этап формирования россыпепроявлений за счет переработки юрско-меловых отложений	Внеледниковый район формирования ПМРЗ за счет переработки ПК аллювиального генезиса доплейстоценового возраста.	Серенский подрайон позднеплиоценовых аллювиальных ПМРЗ
Тарусский Месторождения ПГС: в настоящее время не выделялось	Северный макросклон Среднерусской возвышенности, эрозионно- денудационная равнина доплейстоценового возраста	Единичные россыпепр оявления притоков Протвы и Тарусы	Генезис и возраст россыпепвмещающих ЗКР достоверно не установлен, вероятно, наличие юрско- меловых ПК сформированных в начале-середине серенского этапа формирования россыпепроявлений (миоцен- раннеплиоценовое время -?)	ПК, вероятно, сформированы в начале-середине серенского этапа формирования россыпепроявлений (миоцен- раннеплиоценовое время -?)		Наро-Тарусский подрайон позднеплиоценовых и более древних ПМРЗ

Итак, мы видим, что выделенные золотороссыпные узлы (Бобров, 2006), в нашей редакции – попутные месторождения россыпного золота (ПМРЗ) по своему пространственному положению, генезису и возрасту промежуточных коллекторов могут быть разделены на две группы: ПМРЗ преимущественно ледникового и водноледникового генезиса и ПМРЗ преимущественно флювиального генезиса (рис. 22). Первые занимают север и запад территории в бассейнах рек Десна, Ресса, Пополта, Воря, Изверь, Лужа, Шаня, Протва. Вторые занимают юг и восток территории в бассейнах рек Жиздра, Таруса, Протва (в нижнем течении). Мы выделяем два района формирования ПМРЗ – ледниковый и водноледниковый (главный критерий выделения районов – генезис ПК), которые разделены на несколько подрайонов (главный критерий выделения подрайонов – возраст ПК).

Большинство выявленных ПМРЗ пространственно приурочены к ледниковому району, занимающему северную и западную части исследуемой территории – бассейны рек Угры, Протвы, Снопота (приток р. Десна). Граница района совпадает с южной периферией Смоленско-Московской возвышенности – южной границей распространения ледниковых среднеплейстоценовых образований. Россыпепроявления здесь установлены в ледниковых и водноледниковых отложениях раннеплейстоценового и среднеплейстоценового возраста. Как правило, золотовмещающие комплексы рельефа располагаются в срединных наиболее возвышенных частях междуречий, и сложены грубообломочным материалом. Например, Спас-Деменская гряда и центральная часть Верейской гряды (глава 2. рис. 8, рис. 9). Россыпепроявления в современном русловом аллювии окружают «золотоносные» вершинные поверхности, а в некоторых случаях (бассейн Лужи и Протвы) приурочены к участкам установленного унаследования современными долинами древних долин эоплейстоцен – среднеплейстоценового возраста.

Гораздо меньшее количество россыпепроявлений (приблизительно 1/10 часть от общего количества) выявлено на юге и западе исследуемой территории - в пределах так называемого «внеледникового района», на северной периферии Среднерусской возвышенности в бассейнах рек Серены, Тарусы, Протвы. Нами установлены ареалы россыпепроявлений золота в современном русловом аллювии, приуроченные к долинам, врезанным в озерно-аккумулятивные позднеплиоценовые отложения (Серенский подрайон), а также к долинам, врезанным в поверхности с останцами юрско-меловых фосфоритосодержащих месторождений (Наро-Тарусский подрайон).

В следующих двух разделах рассматриваются геоморфологические особенности пространственного положения россыпепроявлений Смоленско-Московской

возвышенности – «ледникового» района и Среднерусской возвышенности – «внеледникового» района.

Отдельно мы остановимся на пространственной закономерности ПМРЗ южных частей Барятинско-Сухинической равнины и Болвинско-Жиздринского полесья, где широко распространены фосфоритоносные юрско-меловые отложения, золотоносность которых подтверждена многими исследователями (Ясырев, 1972, Бобров, 2006 и др.) как для бассейна верхней Оки, так и для других районов (Верхняя Кама, река Москва в районе Егорьевска и др.).

5.2. Ледниковый геоморфологический район ПМРЗ южного склона Смоленско-Московской возвышенности.

«Ледниковый» район занимает север и запад изучаемой территории: Спас-Деменскую гряду, Южную часть Верейской возвышенности (части Смоленско-Московской возвышенности) и большую часть Угорско-Протвинской низины (рис. 1). Для данного района характерно сохранность вершинных поверхностей ледникового и водноледникового генезиса (конечно-моренные гряды, холмисто-западинные моренные равнины, ложбины стока и прочее). Возраст большей части вершинных поверхностей среднеплейстоценовый (московский). Однако в центральных частях междуречий при участии автора были установлены фрагменты вершинных поверхностей, сформированных в эпохи покровского и окского оледенения в раннем плейстоцене (см. главу 1,3). В цоколях террас рек Угорско-Протвинской низины вскрыты и изучены аллювиальные и аллювиально - водноледниковые отложения раннего и среднего плейстоцена, а также второй половины эоплейстоцена (рис. 7, 8, 9, 11), что говорит о сложном строении погребенной древней долинной сети. Например, в пределах долины Протвы в наиболее изученной ее части (выше г. Боровска) зафиксировано до 8 плейстоценовых врезов (Строение и история развития... 1996), а на карте кровли коренных (карбоновых) пород в пределах Угорско-Протвинской низины прослеживаются многочисленные долинообразные понижения, как в пределах современных долин, так и в пределах современных междуречий (Бобров, 2007, Шарапов, 2010).

В пределах ледникового района установлены многочисленные аллювиальные россыпепроявления в современном русловом аллювии малых и крупных долин, россыпепроявления в погребенном древнем аллювии, ледниковые и водноледниковые россыпепроявления вершинных поверхностей и древних долин.

Все выявленные россыпепроявления тяготеют к пяти россыпепвещающим комплексам рельефа (рис. 22): 1) ледниковым и водноледниковым отложениям покровского возраста (типичный район - междуречья Вори и Извери на юге Верейской

гряды); 2) ледниковым и водноледниковым отложениям окского возраста (типичный район - центральная часть Спас-Деменской гряды); 3) ледниковым и водноледниковым поверхностям московского возраста (типичный район - периферия Верейской гряды); 4) древним долинам эоплейстоцен-раннеплейстоценового возраста (изучены в долине реки Лужа, Протва, Болва); 5) современным долинам.

В зависимости от геоморфологических особенностей формирования россыпепроявлений ледниковый район разделен на три геоморфологических подрайона формирования ПМРЗ: Спас-Деменский, Воря-Изверьский, Лужско-Протвинский.

Выделение *Спас-Деменского* подрайона основано на следующих фактах: 1) наличие россыпепроявлений в современном русловом аллювии, и ледниковых и водноледниковых раннеплейстоценовых окских (спас-деменских) вершинных поверхностей в центральной части Спас-Деменской гряды; 2) формирование «окских» (спас-деменских) россыпемещающих комплексов рельефа (ЗКР) связано со второй половиной раннеплейстоценового (спас-деменского) этапа формирования россыпепроявлений (см. главу 3, рис. 17).

Воря-Изверьский подрайон имеет следующие типичные черты рельефа и ПМРЗ: 1) многочисленные россыпепроявления в современном русловом аллювии, россыпепроявления в ледниковых и водноледниковых вершинных поверхностях центральной части Верейской гряды раннеплейстоценового покровского (городнинского) возраста и, в меньшей степени, среднеплейстоценового московского (шатрищенского) возраста; 2) формирование «покровских» (городнинских) россыпемещающих комплексов рельефа связано с началом раннеплейстоценового (спас-деменского) этапа формирования россыпепроявлений, формировании «московских» (шатрищенских) ЗКР – со среднеплейстоценовым (шатрищенским) этапом (глава 3., рис. 17, 18).

Лужско-Протвинский подрайон характеризуется: 1) наличием многочисленных россыпепроявлений в современном русловом аллювии, единичных россыпепроявлений в эоплейстоцен-раннеплейстоценовых (лужских) отложениях, выполняющих древние долины, среднеплейстоценовых (шатрищенских) отложения, слагающих цоколи террас и придолинных зандров; 2) формирование лужско-протвинских россыпепроявлений связано с тремя этапами россыпепроявления (см. главу 3, рис. 16 – 18): а) позднеплиоцен-раннеплейстоценовым (лужским); б) раннеплейстоценовым (спас-деменским); в) среднеплейстоценовым (шатрищенским).

5.2.1. Россыпепроявления и ПМРЗ Спас-Деменского геоморфологического подрайона.

Спас-Деменский геоморфологический подрайон формирования ПМРЗ занимает Спас-Деменскую гряду. Южная и восточная граница Спас-Деменского геоморфологического подрайона совпадает с южной границей распространения ледниковых форм рельефа московского возраста, которая в свою очередь соответствует южной границе Северорусской геоморфологической провинции. Она проходит от Угорско-Протвинской низины через верховья реки Пополты, далее по водноледниковым ложбинам, отделяющим Спас-Деменскую гряду от возвышенностей в верховьях притоков Болвы и далее на запад, за пределы изучаемой территории. Северная граница подрайона проходит за пределами района исследований, по всей вероятности, по долине р. Угры (рис. 21).

Как показано выше (см. главу 1) центральная часть Спас-Деменской гряды представляет собой цепь останцов конечно-моренной гряды окского оледенения, по периферии перекрытая и переработанная в днепровско-московское время. Приводораздельные вершинные поверхности (ПВП) осевой части Спас-Деменской гряды сложены валунно-суглинисто-песчаными отложениями ледникового и водноледникового генезиса, раннеплейстоценового окского возраста.

Фрагменты древней долинной сети установлены как на периферии (переуглубления в долинах рек Рессы и Пополты, - С.В. Шарапов, 2010), так и в центральных частях гряды (например, н.п. Глазово в верховьях реки Неруч, - Реконструкция палеогеографических...2008). Значительные переуглубления кровли коренных пород, заполненные древними аллювиальными отложениями (Шик, 1999, Бобров, 2007) свидетельствуют о том, что в пределах подрайона сохранились фрагменты (донеоплейстоценовых -?) древних долин.

Долины послемосковского времени прорезают краевые части: на северо-востоке реки Свотица и Пополта, на севере реки Большая и Малая Ворона, на юге притоками реки Болвы (Ужать и Неручь), на западе – притоками реки Снопот (бассейн Десны). Современные долины центральной части гряды представлены фрагментами молодых малых долин, глубина вреза которых не превышает 10 м. Русловые аллювиальные формы развиты слабо. Исключение составляют реки Пополта, Свотица и Перекша, прорезающие периферию гряды на северо-востоке до относительной глубины в 30-50 м., и приток реки Снопот – Каменец на западной оконечности гряды (глубина более 30 м.). Именно в этих долинах выявлены россыпепроявления золота в современном русловом аллювии.

На Спас-Деменской гряде были выявлены россыпепроявления в современном русловом аллювии речных долин и в рыхлых отложениях вершинных поверхностей (табл. 14, рис. 22, рис. 9.).

Спас-Деменская гряда является крупным районом добычи ПГС. Ресурсы золота (по категории Р3), разведанных месторождений ПГС Спас-Деменского подрайона формирования ПМРЗ превышает 80 кг. (Бобров, 2006). Главным критерием перспективности попутного извлечения золота при добыче ПГС для данного района является наличие больших объемов валунно-галечных ледниковых и водноледниковых отложений окского возраста.

ПМРЗ и россыпепроявления Спас-Деменской гряды. Таблица 14.

Местоположение ПМРЗ и россыпепроявлений	Содержания золота, генетический тип россыпепроявлений	Геоморфологическая характеристика россыпепроявляющих комплексов рельефа	Районы перспективные для попутной добычи золота
Долины рек Свотицы, Пополты и Каменца	Аллювиальные россыпепроявления руслового и косового типа с знаковыми содержаниями золота	Современные русловые формы (осередки, перекапы, побочни) в диапазоне абсолютных высот от 155 до 175 м. Долины врезаны на глубину до 30 – 50 м. в холмисто-увалистую поверхность периферии Спас-Деменской гряды с абсолютными высотами ПВП 220 – 240.	В настоящее время не выявлены. Необходимо дальнейшее изучение древней долинной сети периферии Спас-Деменской гряды – поиск позднеокских врезов.
Месторождения ПГС в центральной части гряды: Пустовское (запас сырья 13752 тысяч т.), Спас-Деменское, Занозинское, Захарьинское	Ледниковые и водноледниковые россыпепроявления с содержаниями золота от знаковых до 40 мг./ м. куб.	Холмисто-грядовые поверхности абсолютной высотой 240-275 м, сложенные ледниковыми и водноледниковыми валунно-галечно-песчаными отложениями окского возраста	ПВП центральной части гряды, сложенные ледниковыми и водноледниковыми отложениями окского возраста

В пределах Спас-Деменской гряды нами были достоверно установлены золотовмещающие ЗКР – окские ледниковые и водноледниковые междуречья в осевой части возвышенности. Кроме того, высокая концентрация россыпепроявлений в долинах Пополты и Перекши, на участках, где есть значительные переуглубления (Геологический атлас..., 2007, Шарапов, 2010), указывает на наличие здесь фрагментов погребенной древней долинной сети раннеплейстоценового (спас-деменского) или более древнего – эоплейстоцен-раннеплейстоценового (лужского) возраста. Следует особо подчеркнуть, что в пределах Спас-Деменской гряды общая мощность четвертичных отложений

превышает 100 м (Геологический атлас..., 2007). Здесь сосредоточены большие объемы золотовмещающих отложений окского возраста. Мы предполагаем, также, что погребенные большие объемы аллювиальных отложений позднеплиоцен-раннеплейстоценового («серенско-лужского» возраста - рис. 9) содержат значительные ресурсы и могут рассматриваться в качестве перспективных попутных месторождений россыпного золота.

Итак, для района Спас-Деменской гряды характерна следующая картина пространственного размещения россыпей: золотосодержащие вершинные поверхности центральной части гряды, сложенные наиболее древними для данного района ледниковыми и водноледниковыми отложениями окского возраста, обрамленные русловыми аллювиальными россыпями в наиболее глубоко врезанных долинах на периферии гряды. Наша реконструкция доказывает, что под сравнительно маломощным чехлом отложений московского возраста погребены ледниковые и водноледниковые золотовмещающие отложения окского возраста – наиболее богатый по содержанию полезного компонента промежуточный коллектор.

Главной закономерностью пространственного положения россыпей является их локализация в центральной части междуречий, сложенных ледниковыми и водноледниковыми отложениями окского возраста (рис. 22). В пределах этих поверхностей есть действующие месторождения ПГС, при разработке которых возможно попутное извлечение золота. Наш анализ палеогеоморфологических условий формирования золотовмещающих комплексов рельефа позволил определить прогнозные ресурсы месторождений ПГС данного подрайона, они превышают 80 кг (Бобров, 2006).

5.2.2. Россыпейные проявления и ПМРЗ Воря-Изверьского геоморфологический подрайона.

Воря-Изверьский геоморфологический подрайон россыпейного формирования занимает южную часть Верейской гряды (рис 21). Восточная и южная граница подрайона проходит по периферии Верейской гряды, где по нашим представлениям (глава 2) заканчивается распространение ледниковых и водноледниковых раннеплейстоценовых комплексов рельефа и начинаются морено-зандровые приводораздельные вершинные поверхности (ПВП) московского возраста Угорско-Протвинской равнины. На севере и западе границы подрайона лежат за пределами исследуемой территории. Основным критерием, выделения является наличие ледниковых и водноледниковых золотовмещающих комплексов рельефа (ЗКР) начала раннего плейстоцена в пределах большей части Верейской гряды в верховьях рек Вори и Протвы.

Рельеф междуречий южной оконечности Верейской гряды представляет скопление изометричных куполообразных вершинных поверхностей высотой до 240-260 м абс. выс. в центральных частях возвышенности (район п. Износки и верховья реки Городня, по периферии переходящие в плоские пологонаклонные поверхности высотой от 200 до 220 м абс. выс. бассейн (реки Ращена, Желонья, Сохна), осложненные группами холмов относительной высотой до 30 м (Шатрищенская гора).

Возвышенность не прорезана крупными речными долинами и дренируется притоками Угры и Вори, реками: Истра, Ращена, Изверь, Сохна, а также реками Лужей и Шаней в самом верхнем их течении. В долинах малых рек, прорезающих Верейскую гряду, как правило, не развит комплекс террас, но хорошо развиты современные русловые формы - осередки, побочни, перекаты, косы (долина Вори), сложенные, как правило, грубообломочным материалом (валуны, галька глинисто-песчаным заполнителем). Фрагменты древних долин установлены в среднем течении реки Изверь, в долине Вори - на периферии и Верейской гряды (глава 1,2). К этим районам приурочены значительные россыпепроявления золота в современном аллювии.

В пределах Верейской гряды нами были выявлены россыпепроявления в современном русловом аллювии и в рыхлых отложениях вершинных поверхностей. В таблице 14 приводится характеристика установленных россыпепроявлений (рис.22, рис. 8). Выявленные нами закономерности позволили подсчитать прогнозные ресурсы действующих месторождений ПГС. В настоящее время в пределах изученной части Воря-Изверьского подрайона суммарные подсчитанные ресурсы по месторождениям ПГС Воронковское и Каменское-2 не превышают 2 кг (Бобров, 2006). Однако следует отметить, что они расположены на периферии Верейской гряды, далеко за пределами распространения «золотоносных» раннеплейстоценовых вершинных поверхностей. В пределах Воря-Изверьского подрайона наиболее перспективным является район в верховьях рек Городни и Извери – это доказанная нами область сохранности раннеплейстоценовых (покровских) вершинных поверхностей, с которыми связана россыпепроявления золота. Здесь при освоении месторождений ПГС возможно попутное извлечение золота.

Ареалы россыпепроявлений в современном аллювии выявлены в долинах рек, обрамляющих центральные, наиболее возвышенные части Верейской возвышенности. Самым большим по количеству выявленных россыпепроявлений и по содержанию в них полезного компонента является шлиховой ареал долины реки Городня (приток Истры, бассейн Вори). Россыпепроявления золота в русловом аллювии реки Городня установлены почти на всем ее протяжении. Долина реки Городня врезана в поверхность

сложенную ледниковыми и водноледниковыми отложениями покровского возраста, перекрытых чехлом московских и склоновых отложений. Другим важным изученным шлиховым ареалом подрайона являются россыпепроявления в долине р. Изверь на восточном склоне Верейской гряды. Долина р. Извери врезана в выположенную пологонаклонную поверхность склона возвышенности. Долина выработана в ледниковых и водноледниковых отложениях московского возраста. В верховьях сохранились фрагменты ледникового рельефа раннеплейстоценового возраста (глава 2).

ПМРЗ и россыпепроявления Верейской гряды.

Таблица 15.

Местоположение ПМРЗ и россыпепроявлений	Содержания золота, генетический тип россыпепроявлений	Геоморфологическая характеристика россыпепроявляющих комплексов рельефа	Районы перспективные для попутной добычи золота
Долины рек Вори, Городни, Желоньи, Извери, Шани, Лужи ПМРЗ в настоящее время не выявлены	Аллювиальные россыпепроявления руслового и косового типа с содержаниями золота от знаковых до 80 мг/ м. куб.	Современные русловые формы (осередки, перекаты, побочни) в диапазоне абсолютных высот от 180 до 215 м. Долины врезаны на глубину до 20 – 50 м. в пов. Верейской гряды с абсолютными высотами ПВП 200 – 260 м.	В настоящее время не выявлены. Необходимо дальнейшее изучение древней долинной сети периферии Верейской гряды
Вершинные поверхности центральной части Верейской гряды Есть небольшие и законсервированные месторождения	Ледниковые россыпепроявления с содержаниями золота от знаковых до 10 мг./ м. куб	Куполообразные вершинные поверхности абсолютной высотой 250-270 м. сложенные валунно-галечно-суглинистыми ледниковыми отложениями покровского возраста	ПВП центральной части гряды сложенные ледниковыми и водноледниковыми отложениями покровского возраста
Междуречья периферии Верейской гряды Воронковское и Каменское-2 месторождения ПМРЗ	Ледниковые и водноледниковые россыпепроявления с знаковыми содержаниями золота	Холмы относительной высотой до 30 м на плоской пологонаклонной поверхности абсолютной высотой 200-220 мю, сложенные валунно-галечными отложениями водноледникового и ледникового генезиса московского возраста.	В настоящее время не выявлены, возможна более детальное изучение сочетания московских и более древних ледниковых отложений на периферии гряды. Цель – поиск «золотоносных» раннеплейстоценовых ледниковых отложений.

Главным россыпемещающим комплексом рельефа Верейской гряды является комплекс ледниковых форм рельефа раннеплейстоценового покровского возраста. Границы распространения раннеплейстоценовых покровских (городнинских) ПВП на данный момент не установлены. На периферии возвышенности они частично или полностью перекрываются московскими ледниковыми и водноледниковыми отложениями. Условия залегания позволяют предполагать, что они в центральной части междуречий с абсолютными высотами превышающими 240 м.

Россыпемещающим комплексом рельефа являются междуречья, сложенные ледниковыми и водноледниковыми отложениями московского возраста среднего плейстоцена. В пределах Верейской гряды к россыпемещающим ЗКР московского возраста относятся только водноледниковые озово-камовые формы рельефа и отложения, расположенные в непосредственной близости от границ распространения раннеплейстоценовых ледниковых отложений. По нашим представлениям не все ледниковые и водноледниковые отложения московского возраста вмещают россыпепроявления, а только те, где в среднем плейстоцене происходит интенсивная переработка более древних ледниковых отложений.

Итак, для района Верейской гряды главной закономерностью пространственного положения россыпепроявлений золота является их локализация в пределах распространения ледниковых и водноледниковых вершинных поверхностей покровского возраста и, в меньшей степени, – водноледниковых озово-камовых форм рельефа московского возраста (рис. 22). Для данного района установлена закономерность: золотом обогащены те водноледниковые отложения московского возраста, которые сформированы за счет переработки не только московских, но и раннеплейстоценовых (покровских) ледниковых отложений. Подсчитанные запасы месторождений периферии Верейской гряды не превышают 2 кг. в пределах наиболее перспективных центральных частей в настоящее время нет крупных действующих месторождений ПГС, этот район можно считать перспективным с учетом его вероятного освоения в будущем.

Вероятно, на периферии гряды в погребенных долинах пра-Извери и пра-Вори могли сохраниться россыпи золота, а аллювиально-ледниковые ранне-среднеплейстоценовые отложения их выполняющие служат промежуточным коллектором, за счет переработки которого формируются современные россыпепроявления (слияние рек Вори и Рацены, среднее течение реки Изверь, см. рис. 9.)

5.2.3. Россыпепроявления и ПМРЗ Лужско-Протвинского геоморфологического подрайона.

Лужско-Протвинский геоморфологический подрайон россыпепроявления занимает центральную часть Угорско-Протвинской низины, в бассейне рек Лужи и Протвы. Южная и восточная граница Лужско-Протвинского подрайона совпадает с южной границей Северорусской геоморфологической провинции и проходит по границам области максимального распространения московских (шатрищенских) россыпепроявляющих ЗКР – через западную часть Наро-Протвинского междуречья и далее по долине Суходрева. На западе граница проходит по борту Угорско-Протвинской низины и Верейской гряды с «заливами» по долинам Шани и Лужи. На севере граница Лужско-Протвинского подрайона проходит за пределами района исследований, вероятно, сходные палеогеоморфологические условия россыпепроявления наблюдаются в части бассейна Протвы, Рути, Истья и Нары за пределами района исследований вплоть до восточных отрогов Верейской гряды (рис. 21).

Рельеф междуречий Угорско-Протвинской низины представляет собой сложное сочетание плоских, пологонаклонных придолинных зандров (долины Суходрева, Угры, Протвы), вогнутых изометричных междолинных ложбин (междуречья Суходрева и Лужи, Лужи и Протвы, Рути и Лужи и др.) и куполообразных полого-увалистых междуречий абсолютной высотой 200-240 м. (Федоринские камы и Городнинский холм на междуречьях Протвы и Лужи, холмы в районе с. Ильинское на правом берегу Лужи и др.). По И.Г. Судаковой (1990) купольные холмы и гряды – это останцы обтекания ледниковых языков московского возраста.

В долинах крупных рек (Лужа, Протва, Шаня) сохранились фрагменты первой, второй и третьей террасы, в цоколях которых нередко вскрываются аллювиальные, аллювиально-флювиогляциальные и озерные отложения эоплейстоцена – раннего плейстоцена (глава 2). Центральные части междуречий прорезаются многочисленными малыми долинами, глубина вреза которых иногда превышает 50 м. В пределах малых долин (глава 2) может быть выражена первая терраса, пойма, как правило, хорошо развиты различные русловые формы (Еременко, Панин, 2010).

Строение долин и рельеф кровли дочетвертичных отложений говорит о сложном строении погребенной долинной сети данного района. В ходе наших исследований были изучены фрагменты долин эоплейстоценового и раннеплейстоценового возраста в долинах Лужи, Протвы и их притоков (рис. 7, 11).

Многочисленные шлиховые ареалы в пределах бассейна Лужи и Протвы (в среднем течении) выявлены в долинах крупных рек, таких, как Лужа, Шаня, Протва и их

притоков. Кроме россыпепроявлений в современном аллювии в данном подрайоне выявлены единичные россыпепроявления в древних аллювиальных и водноледниковых отложениях, вскрытых в цоколях террас современных долин (рис. 22). В таблице 16 приводится характеристика установленных россыпепроявлений (см. также рис.1, рис. 7, рис. 11).

В пределах Лужско-Протвинского подрайона есть действующие и законсервированные месторождения ПГС: Игнатьевское (Шемякинский опорный разрез, рис. 7), Колонтаевское, Машковское Фотеевское и другие. Добываемый там песчаный материал и песчано-гравийный материал в основном является озерными и озерно-ледниковыми песками, водноледниковыми отложениями днепровско-московского возраста со знаковой золотоносностью отдельных грубообломочных горизонтов, либо пустой. Тем не менее, площади пяти месторождений (Афанасовское, Мошковское, Фотеевское, Фотеевский участок, Колонтаевское – флювиогляциальные среднеплейстоценовые (шатрищенские) отложения долинных зандров и террас) признаны перспективными (Бобров, 2007). Суммарные запасы по ним составляют не менее 20 кг. Из всех месторождений ПГС и песков данного ГПР с нашей точки зрения наибольший интерес представляет собой Совьякское месторождение, где благоприятно сочетаются факторы унаследования раннеплейстоценовой (окской) долиной, заполненной грубообломочными (валунно-галечными) отложениями раннеплейстоценовой долины пра-Протвы.

ПМРЗ и россыпепроявления бассейна средней Лужи и Протвы. Таблица 16.

Местоположение ПМРЗ и россыпепроявления	Содержания золота, генетический тип россыпепроявления	Геоморфологическая характеристика россыпепроявляющих комплексов рельефа	Районы перспективные для попутной добычи золота
1	2	3	4
Долины рек Лужи, Протвы, Исьмы, Истья, Боринки, Лучны, Кочетовки, Межиловки, Рути, Бычека и др.	Аллювиальные россыпепроявления руслового и косового типа с содержаниями золота от знаковых до 20 мг/ м. куб.	Современные русловые формы (осередки, перекааты, побочни) в диапазоне абсолютных высот от 180 до 215 м. Долины врезаны на глубину до 20 – 50 м. в поверхность Верейской гряды с абсолютными высотами ПВП 130 – 190 м.	В настоящее время не выявлены. Необходимо дальнейшее изучение современных аллювиальных россыпепроявлений в долинах Лужи, Протвы и их притоков должно быть направлено на установление фрагментов древней долинной сети

1	2	3	4
Долина реки Лужа в районе п. Кременское и р. Протвы в районе п. Бенницы	Аллювиальные россыпепроявления косового типа со знаковым содержанием золота	Погребенные древние долины выполненной аллювиальными отложениями второй половины эоплейстоцена – начала плейстоцена. Фрагмент установлен в диапазоне абс. выс. 160-190 м. под поверхностью террасовала.	В настоящее время не выявлены. Необходимо дальнейшее изучение фрагментов древних долин (врезов – с сохранившимися пачками инстративного аллювия) – эоплейстоцен – раннеплейстоценового возраста.
Долина реки Протва ПМРЗ: Совьякское Афанасовское и др.	Аллювиальные россыпепроявления косового типа со знаковым содержанием золота	Погребенные древние долины раннеплейстоценового окского возраста, изученные в цоколе зандровой поверхности с абсолютной высотой 170 м.	
Долина реки Протвы ПМРЗ: Совьякское Афанасовское и др.	Ледниковые или водноледниковые (?) россыпепроявления со знаковыми содержаниями золота.	Грубообломочные ледниковые и водноледниковые отложения днепровско-московского возраста в цоколе второй террасы долины реки Протва	Ледниковые среднеплейстоценовые ЗКР на удалении от Верейской гряды малоперспективны, возможен поиск фрагментов древних долин в пределах междуречий.

Из шлиховых ареалов крупных долин наибольший интерес представляет Лужский ареал. Россыпепроявления золота в русловом аллювии реки Лужа установлены с небольшими перерывами на протяжении около 60 км, от верховий долины – границ Лужско-Протвинского ГПР - до низовий Лужи в районе г. Малоярославца. В пределах Лужского ареала современная долина Лужи как минимум один раз пересекает древнюю долину, выполненную эоплейстоценовым (р. Лужа в р-не п. Кременское, рис. 1, 7, разрез «Лужский») аллювиальными отложениями, для которых установлена знаковая золотоносность. На этом участке наблюдается плотное скопление россыпепроявлений в современном русловом аллювии, а содержание золота в отдельных проявлениях превышает 20 мг./ м. куб. Ниже и выше по течению, также есть участки скопления россыпепроявлений в современном аллювии. Они расположены на участках пересечения современной долиной Лужи предполагаемых фрагментов древних долин.

Россыпепроявления нами установлены также по всем малым долинам-притокам Лужи, Протвы, Шани, протекающим по понижениям – ложбинам стока наследующим

древние долины. Наиболее ярким примером такого ареала являются россыпепроявления в бассейнах притоков реки Протвы (выше г. Боровск): долинах рек Кочетовка – Чолоховская балка – Межиловка – Лучна (рис. 11) – Боринка – Истерьма, расположенных на участках пересечения этими малыми долинами долины раннеплейстоценовой (?) пра-Протвы. Древняя долина реки Протвы пересекает с юго-запада на северо-восток бассейны современных долин Лужи и Протвы (Строение и развитие..., 1996).

Россыпепроявления придолинных зандров отмечены в грубообломочных отложениях окского раннеплейстоценового возраста и московского среднеплейстоценового возраста (долины рек Протвы и Лужи). Генезис отложений водноледниковый или «холодно»-аллювиальный (Э.Г.Ананьева).

Итак, россыпепроявления в Лужско-Протвинском подрайоне локализованы в следующих комплексах рельефа: 1) погребенных долинах, выполненных аллювиальными отложениями второй половины эоплейстоцена – начала раннего плейстоцена (бассейн рек Протвы и Лужи, рис. 7, рис. 11); 2) погребенных долинах раннеплейстоценового окского возраста (притоки Протвы, реки: Межиловка, Боринка, Лучна и др. рис 11.); 3) ледниковых и водноледниковых формах рельефа, сложенных отложениями окского и днепровско-московского возраста (придолинные зандры р. Протвы, рис. 11); 4) россыпепроявления в современном русловом аллювии распространены практически повсеместно, но в основном они локализованы в пределах участков долин, наследующих древнюю (эоплейстоцен – раннеплейстоценовую) долинную сеть.

В пределах комплекса речных террас и придолинных зандров рек Протвы, Нары, Лужи, Рути, Шани и их притоков есть многочисленные разрабатываемые месторождения ПГС. На данный момент подсчитаны запасы лишь небольшой части месторождений, они составляют 20 кг. Перспективными в данном подрайоне на наш взгляд являются все месторождения ПГС, где вскрываются доплейстоценовые аллювиальные, водноледниковые и аллювиальные отложения доверхнеплейстоценового возраста.

5.3. Внеледниковый геоморфологический район ПМРЗ Среднерусской возвышенности.

«Внеледниковый» район занимают юг и восток изучаемой территории: Северную оконечность Среднерусской возвышенности, восточную часть Угорско-Протвинской низины, большую часть Барятинско-Сухинической равнины и Болвинско-Жиздринское полесье (рис. 21) . Для данного района характерно: 1) сохранность аккумулятивных вершинных поверхностей и поверхностей выравнивания доплейстоценового возраста; 2) стертые следы древних (доплейстоценовых) оледенений.

В центральных частях междуречий были установлены фрагменты аккумулятивных вершинных поверхностей, сформированных в позднем плиоцене (см. главу 2 и 3). В долинах рек выражены четыре средне-поздеплейстоценовые террасы и голоценовая пойма. В долинах рек Ока, Протва, Жиздра сохранились фрагменты древних долин и долинных зандров, сложенных аллювиальными и водноледниковыми песками и галечниками раннего плейстоцена и плиоцен-эоплейстоцена (глава 2, рис. 5, 9).

В пределах внеледникового района установлены, небольшие пространственно обособленные шлиховые ареалы с единичными россыпепроявлениями. Все россыпепроявления выявлены только в современном русловом аллювии. Пространственное положение россыпепроявлений и геоморфологическое строение долин, где они обнаружены, позволяют нам выделить три комплекса рельефа вмещающего россыпепроявления: 1) аллювиальные и озерно-аллювиальные аккумулятивные вершинные поверхности позднеплиоценового - эоплейстоценового возраста; 2) полигенетические аккумулятивные вершинные поверхности крайней периферийной области водноледникового разноса в раннем плейстоцене; 3) вершинные поверхности сложенные миоцен-плиоценовыми фосфоритосодержащими отложениями. В зависимости от геоморфологических особенностей формирования установленных нами россыпепроявлений выделены два геоморфологических подрайона формирования ПМРЗ: Серенский и Наро-Тарусский.

Для *Серенского* ГПР характерны следующие особенности 1) наличие россыпепроявлений в современном русловом аллювии в бассейне Серены на значительном удалении от других шлиховых ареалов; 2) образование россыпепроявлений здесь связано с позднеплиоценовым (серенским) этапом формирования промежуточного коллектора, за счет переработки более древних фосфоритосодержащих отложений (глава 3).

Выделение *Наро-Тарусского* подрайона основано на следующих фактах: 1) пространственной обособленностью шлиховых ареалов; 2) россыпепроявления здесь могли быть сформированы в эпоху одного из древнейших оледенений, достоверно этот факт не установлен, но другие промежуточные коллектора (золотоносный древний аллювий, фосфоритосодержащие отложения) здесь отсутствуют.

5.3.1. Россыпепроявления и ПМРЗ Серенского геоморфологического подрайона.

Серенский геоморфологический подрайон россыпепроявления занимает бассейн реки Серена (северную часть Барятинско-Сухинической равнины). Северная граница Серенского подрайона совпадает с границей Среднерусской геоморфологической

провинции – до районов распространения среднеплейстоценовых ледниковых форм рельефа. Она проходит (с востока на запад) по левому борту долины реки Серена, водоразделу бассейнов рек Жиздры и Рессы, пересекает долину Болвы в среднем течении и Снопота. На востоке Серенский подрайон ограничен высокими (выше 240м) приводораздельными вершинными поверхностями (ПВП) северо-западного Склона среднерусской возвышенности, куда, по-видимому, не достигла верхняя граница аккумуляции на серенском этапе формирования золотовмещающих комплексов рельефа (см. главу 3, рис. 15 и 19). На юге граница подрайона, по-видимому, ограничена областью распространения аккумулятивных россыпевмещающих поверхностей позднеплиоценового (серенского) возраста и проходит вне границ изучаемой территории (рис. 21).

Рельеф междуречий бассейна Серены, представляет собой плосковершинные сильно расчлененные поверхности с абсолютными высотами 220-260 м (Барятинско-Сухиническая равнина), 220-230 м., 190-200 м (Болвинско-Жиздринское полесье). Снижение высоты междуречий наблюдается с севера на юг. В наиболее высоких частях междуречий в северной части Барятинско-Сухинической равнины (бассейн Серены) – это аллювиально-озерные аккумулятивные поверхности позднеплиоценового возраста. Вершинные поверхности ГПР расчленены долинами крупных рек Серены, Жиздры, Вытебети, Рессы, Болвы, Снопота и их притоков. Долина Серены и ее притоков глубоко врезана (до 100 м). Распространены фрагменты плейстоценовых долинных врезов и три аккумулятивные террасы (глава 2).

Россыпепроявления были выявлены в долине реки Серена в современном русловом аллювии (рис. 22, рис. 5). В районе серенского шлихового ареала река прорезает мощную толщу позднеплиоценовых аллювиально-озерных песков позднеплиоценового возраста, сформированных. Близко расположены междуречья рек Серены и Течи, Серены и Жиздры (Атлас..., 1971) сложенные юрско-меловыми фосфоритосодержащими отложениями. Характеристика россыпепроявлений и ПМРЗ приведена в таблице 17.

В пределах Серенского подрайона есть многочисленные месторождения песков (Думиническое, Брыньское, Хлудневское и др.), однако крайне низкие содержания тонкого и мелкого золота в позднеплиоценовом (серенском) промежуточном коллекторе не позволяют считать попутную добычу золота здесь хоть сколько-нибудь перспективной.

ПМРЗ и россыпепроявления Барятинско-Сухинической равнины. Таблица 17.

Местоположение ПМРЗ и россыпепроявлений	Содержания золота, генетический тип россыпепроявлений	Геоморфологическая характеристика россыпепроявляющих комплексов рельефа	Районы перспективные для попутной добычи золота
Долины реки Серена, ПМРЗ В настоящее время не выявлены.	Аллювиальные россыпепроявления руслового и косового типа с знаковыми содержаниями золота от знаковых до 20 мг/ м. куб.	Побочни, косы в диапазоне абсолютных высот от 145 до 170 м. Долина врезаны на глубину до 40 м. в поверхность Барятинско-Сухинической равнины гряды с абсолютными высотами ПВП 200 – 220 м. Состав аллювия преимущественно песчано-гравийный с редким включением гальки кварца и известняка.	
Междуречья бассейна реки Серены ПМРЗ в настоящее время не выявлены.	Предполагается наличие рассеянного тонкого и мелкого золота	Озерно-аллювиальная аккумулятивная позднеплиоценовая плосковершинная поверхность с абс. выс. 200 -240 м., сложенная песками, алевритами, с единичной галькой и гравием	Необходимо дальнейшее изучение золотоносности фосфоритосодержащих отложений Барятинско-Сухинической равнины

Отдельные небольшие россыпепроявления со знаковыми содержаниями золота установлены в современном русловом аллювии. Крупность золотин составляет в среднем 0,17 мм (тонкое и мелкое золото). Современный врез у северных границ ареала (район устья притока Серены – реки Клютотмы) пересекает древнюю долину, а затем прорезает кровлю карбоновых известняков (рис. 5). Коренные борта долины и (по-видимому) древняя долина сложены озерно-аллювиальными отложениями позднеплиоценового возраста (глава 2, 3).

Отложения в изученных разрезах вблизи северных границ участка сформировались в прибрежных бассейнах крупного водоема, а в центре подрайона (центр Барятинско-Сухинической равнины) – в центральной части палеобассейна. Минералогический состав отложений свидетельствует о том, что источниками материала были, по-видимому,

юрско-меловые междуречья, окружавшие древние водоемы (Э.Г.Ананьева). Выявленный шлиховой ареал расположен в северной части территории – в прибрежных частях палеобассейна. Можно предположить, что условия для накопления полезного компонента здесь были наиболее благоприятны (Федосеев, 2010).

Главной особенностью пространственного положения россыпепроявлений золота в Серенском подрайоне является локализация россыпепроявлений в долинах, глубоко врезанных (переработан значительный объем промежуточного коллектора) в аллювиально-озерные аккумулятивные позднеплиоценовые поверхности. Содержание золота здесь существенно ниже, чем в россыпепроявлениях «ледникового района».

Вероятное направление дальнейших исследований в Серенском подрайоне и сходными с ним по палеогеографическим условиям россыпепроявлениям районам заключается на наш взгляд в поисках комплексов рельефа, сложенных переотложенными фосфоритосодержащими отложениями юры и мела.

5.3.2. Россыпепроявления и ПМРЗ Наро-Тарусского геоморфологического подрайона.

Подрайон занимает восточную часть Наро-Протвинского междуречья и Северного склона Среднерусской возвышенности на междуречье Протвы и Оки. Западная граница Наро-Тарусского ГПР примерно совпадает с границей Среднерусской геоморфологической провинции и проходит через Наро-Протвинское междуречье (по долине реки Угодка), затем по левому борту долины Суходрева. Южная и восточная границы подрайона условно проводятся нами по долине реки Оки, Жиздры и Вытебети (рис. 21).

Вершинные поверхности междуречий Нары и Протвы (северная часть подрайона) сложены ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями донского оледенения и аллювиальными отложениями московского возраста (Шик, 1999). В пределах Междуречья сохранились реликты миоцен-плиоценовых аллювиальных отложений (Геологический атлас., 2007). В бассейне Тарусы и правобережье Протвы междуречья сложены карбоновыми известняками с останцами в наиболее высоких частях (более 230 м.) юрско-меловых отложений. Поверхность прорезана многочисленными притоками Протвы и Тарусы. Глубина вреза малых долин местами превышает 100 м. (см. главу 2, 3). В пределах междуречий встречаются эрратические валуны – следы древнейших оледенений (Бобров, 2010).

Россыпепроявления золота выявлены только в современном русловом аллювии малых долин рек - притоков Протвы и Тарусы. В пределах подрайона есть несколько действующих месторождений ПГС (Ладьжинское, Хрящи, Кузьминищевское,

Высокиническое). Объектом разработки на них являются, как правило, позднеплейстоценовые отложения террас Оки и Протвы, опробование которых не дало положительных результатов. В пределах междуречий россыпепроявлений не выявлено. Отсутствуют ледниковые, древнеаллювиальные и фосфоритосодержащие ПК, являющиеся источником поступления золота в современный аллювий.

В пределах Наро-Протвинского междуречья выявлены россыпепроявления: 1) в долине реки Аложа на абсолютной высоте около 140 м., река врезана в полого-увалистую ПВП Наро-Протвинского междуречья, с господствующими абсолютными высотами 160 – 175 м; 2) на междуречье Протвы и Тарусы выявлены небольшие шлиховые ареалы в долинах притоков Протвы, реках Ичи и Паж. в диапазоне абсолютных высот от 130 до 145 м.; 3) единичные россыпепроявления в бассейне реки Таруса выявлены на абсолютной высоте около 175 м., при глубине вреза долин около 40-50 м. Содержание золота во всех россыпепроявлениях Наро-Тарусского ГПР знаковые. Тонкое и мелкое золото в шлихах, намывных в этом районе, обнаружено только при лабораторной обработке.

В нашем распоряжении нет данных о том, какие сохранившиеся в современном рельефе или погребенные комплексы рельефа этого района являются промежуточным коллектором для формирования россыпепроявлений в современном русловом аллювии.

Особенностью пространственного положения россыпепроявлений золота в Наро-Тарусском подрайоне является локализация россыпепроявлений в долинах, врезанных в поверхности междуречий, в пределах которых сохранились эрратические валуны – следы древнейших (доплейстоценовых) оледенений, золото в современном аллювии здесь может быть связано с ними (рис. 22). Перспективных попутных месторождений на данный момент здесь не выявлено.

5.4 Золотоносность фосфоритовых месторождений южной и юго-восточной части внеледникового района.

Россыпепроявления золота на большей части «внеледникового» района: южной части Барятинско-Сухинической равнины, Болвинско-Жиздринского полесья (бассейны рек Жиздра, Болва, Вытебеть, Десна и др.) и Среднерусской возвышенности на правом берегу Жиздры и Оки (рис 1, рис. 22), нами не выявлены. Следует заметить, что выявления низких содержаний тонкого и мелкого золота шлиховым методом в данных условиях затруднена – россыпепроявления могли быть просто не обнаружены нами.

Вопрос о золотоносности фосфоритосодержащих юрско-меловых отложений «внеледникового» района не является предметом нашей работы, однако мы используем данные исследований (Ясырев, 1972, Мельникова, 2000, Бобров, 2006), свидетельствующих о золотоносности фосфоритов. Переработка юрско-меловых

отложений с фосфоритовыми конкрециями, содержащими золото – основное объяснение возникновения «ледниковых» россыпей проявлений.

Освоение месторождений желваковых фосфоритов в бассейне верхней Оки и других районах центра Русской равнины является актуальной задачей в связи с растущей потребностью в дешевом сырье для производства минеральных удобрений (Разумовский, 2003). Вероятно, с развитием соответствующих технологий и потребностей появится необходимость извлечения золота не только при добыче ПГС, но и при разработке фосфоритоносных юрско-меловых отложений.

Выводы.

Выявлены следующие пространственные закономерности локализации россыпей проявлений и попутных месторождений золота:

1) В ледниковом районе наибольшее количество россыпей проявлений золота сосредоточены на периферии и Спас-Деменской и Верейской гряды, по мере удаления от этих районов количество россыпей проявлений постепенно сокращается. В приграничной зоне района (периферия Спас-Деменской гряды – долины рек Угры, Оки, Суходрева) россыпей проявления полностью исчезают.

2) Во «внеледниковом» районе россыпей проявления образуют отдельные небольшие ареалы на севере Бярятинско-Сухинической равнины и северного склона Среднерусской возвышенности. На юге «внеледникового» района россыпей проявления не выявлены.

Установленные пространственные закономерности объясняются расположением и взаимным сочетанием россыпемещающих комплексов рельефа различного возраста и генезиса:

1) На севере и западе территории господствующее положение в рельефе занимают холмисто-грядовые вершинные поверхности, сложенные грубообломочными ледниковыми и водноледниковыми отложениями раннеплейстоценового возраста. Эти отложения являются главным и наиболее богатым промежуточным коллектором золота (ПК) в бассейне верхней Оки. Россыпей проявлений здесь много и содержания золота в них максимальные. Этот район можно назвать зоной формирования ПМРЗ (Спас-Деменская и Верейская гряда).

2) На периферии «золотоносных» раннеплейстоценовых гряд господствуют водноледниковые среднеплейстоценовые комплексы рельефа, сформированные за счет переработки раннеплейстоценовых россыпемещающих отложений. Количество россыпей проявлений и содержания золота в них снижается - это зона частичного рассеивания ПМРЗ (периферия Спас-Деменской и Верейской гряд).

3) На удалении 20 – 30 км от главного раннеплейстоценового ПК россыпепроявления в пределах междуречий исчезают – зона рассеивания ПМРЗ (северная часть Бярятинско-Сухинической равнины, междуречья Угорско-Протвинской низины).

4) Отдельные ареалы на удалении от «золотоносных» раннеплейстоценовых. вершинных поверхностей возникают на участках унаследования современными долинами древних долин эоплейстоцен – раннеплейстоценового возраста. Эти древние долины являются главным ПК аллювиального генезиса бассейна верхней Оки. Пространственное размещение россыпепроявлений зависит от наличия фрагментов погребенной древней долинной сети и степени переработки древнего аллювия современными водотоками. В таких районах формируются ПМРЗ аллювиального генезиса (долины рек Угорско-Протвинской низины).

5) Единичные россыпепроявления внеледникового района связаны с переработкой позднеплиоценовых озерно-аллювиальных ПК. Этот промежуточный коллектор содержит золото фосфоритоносных юрско-меловых отложений (ПМРЗ Бярятинско-Сухинической равнины). Вторым источником золота являются древнеледниковые отложения, за счет их переработки могли быть сформированы единичные россыпепроявления северного склона Среднерусской возвышенности.

Итак, морфологически выраженные комплексы аккумулятивного ледникового рельефа раннеплейстоценового возраста на севере и западе изучаемого района вмещают наибольшее количество россыпепроявлений, по мере удаления от этого района количество россыпепроявлений в рыхлых отложениях и современном аллювии постепенно снижается, на удалении 30-40 км россыпепроявления исчезают. Отдельные, пространственно обособленные шлиховые ареалы связаны: а) с участками унаследования современными долинами погребенной эоплейстоцен-раннеплейстоценовой долинной сети; б) переработкой фосфоритоносных юрско-меловых и позднеплиоценовых отложений; в) переработкой отложений древнейших оледенений.

Выявленные закономерности пространственного распределения ПМРЗ и россыпепроявлений позволяет определить степень перспективности попутной добычи золота при разработке месторождений ПГС:

1) Наиболее перспективными являются месторождения ПГС Спас-Деменской гряды и Вере́йской гряды, где объектом добычи служат грубообломочные ледниковые и водноледниковые отложения раннего и среднего плейстоцена.

2) Перспективна попутная добыча золота на месторождениях ПГС террас крупных долин и долинных зандров, где объектом добычи служат песчано-гравийные и

грубообломочные аллювиальные и аллювиально-водноледниковые раннеплейстоценовые и более древние отложения.

3) Попутное извлечение золота месторождений ПГС юга и востока изучаемой области при использовании современных технологий бесперспективны. Золотоносность этих областей связаны с дальнейшим изучением фосфоритоносных месторождений юры и мела и совершенствованием технологий попутного извлечения золота из них.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В результате проведенных исследований были определены палеогеоморфологические условия формирования попутных месторождений россыпного золота в бассейне Верхней Оки (территория Калужской области). В зависимости от палеогеоморфологических условий формирования рельефа того или иного района исследуемой территории определены перспективные и неперспективные участки для формирования (ПМРЗ).

Поставленная цель работы была достигнута после решения следующих задач:

- 1) Установлен возраст, генезис и положение в рельефе золотовмещающих комплексов рельефа. Для решения данной задачи использованы результаты аналитических работ по определению абсолютного возраста и генезиса рыхлых отложений, результаты специализированного геоморфологического картографирования бассейна верхней Оки.
- 2) Выделены этапы формирования ПМРЗ в позднекайнозойской период истории развития рельефа центра Русской равнины. Для решения задачи использованы данные о возрасте, генезисе и пространственной локализации золотовмещающих комплексов рельефа, генезисе россыпепроявлений, данные о золотоносности Русской равнины в целом, теоретические аспекты формирования аллохтонных россыпей золота.
- 3) Определена пространственная связь золотовмещающих комплексов рельефа и месторождений песчано-гравийных смесей, произведено специализированное геоморфологическое районирование территории, выделены перспективные участки для формирования ПМРЗ. Для решения задачи были сопоставлены и проанализированы следующие сведения: а) пространственная локализация различных по генезису и возрасту россыпемещающих комплексов рельефа; б) история развития различных золотовмещающих комплексов рельефа; в) пространственная локализация россыпепроявлений золота.

Выводы

1. Впервые выявлены многочисленные россыпепроявления золота в современном русловом аллювии и в рыхлых отложениях комплексов рельефа различного генезиса и возраста. Россыпепроявления распределены по району исследований крайне неравномерно. Наблюдается четкая зависимость распространения россыпепроявлений от возраста и генезиса рельефа вершинных поверхностей междуречий и строения современных и погребенных древних долин.
2. Установлено, что к золотовмещающим комплексам рельефа бассейна верхней Оки относятся: 1) позднеплиоценовые озерно-аллювиальные приводораздельные вершинные поверхности и древние долины; 2) эоплейстоцен-раннеплейстоценовые погребенные древние долины; 3) раннеплейстоценовые (покровские и окские) ледниковые и водноледниковые приводораздельные вершинные поверхности и сопряженные с ними древние долины; 4) среднеплейстоценовые московские водноледниковые приводораздельные вершинные поверхности; 5) современные долины, прорезающие «золотоносные» вершинные поверхности и наследующие позднеплиоценовые и эоплейстоцен-раннеплейстоценовые древние долины.
3. Установлено, что, континентальный этап истории развития золотовмещающих комплексов рельефа начинается в конце эоцена и продолжается в настоящее время. Начало этапа связано с переработкой в прибрежно-морских (озерных) и аллювиальных условиях фосфоритосодержащих юрско-меловых отложений. На более поздних этапах развития россыпепроявления формируются под влиянием аллювиальных циклов развития долинной сети. В плейстоцене дополнительный привнос золота в пределы изучаемой территории происходит под влиянием оледенений.
4. Установлено, что, история развития золотовмещающих комплексов рельефа включает пять этапов: 1) позднеплиоценовый этап формирования промежуточных коллекторов, за счет переработки, фосфоритосодержащих морских юрско-меловых отложений в озерно-аллювиальных условиях; 2) эоплейстоцен-раннеплейстоценовый этап формирования концентрации россыпепроявлений в древних долинах за счет переработки позднеплиоценового промежуточного коллектора; 3) раннеплейстоценовый этап формирования промежуточного коллектора за счет переработки доплейстоценовых промежуточных коллекторов и привноса золота с раннеплейстоценовыми оледенениями; 4) среднеплейстоценовый этап формирования промежуточного коллектора, за счет переработки более древних и поступления золота с днепровским и московским оледенениями; 5) современный этап концентрации золота в аллювии за счет переработки установленных промежуточных коллекторов.

5. Полученные сведения о возрасте, генезисе и истории развития золотовмещающих комплексов рельефа, анализ их пространственной локализации и распространения шлиховых ареалов золота в современном русловом аллювии позволяют выделить в пределах изучаемой территории районы концентрации золота в современном аллювии и рыхлых отложениях – районы перспективные для локализации ПМРЗ различного генезиса и возраста, и районы частичного рассеивания и уничтожения россыпепроявлений.

6. В пределах изучаемой территории выделено 5 геоморфологических подрайонов формирования ПМРЗ: 1) *Спас-деменский* подрайон, занимающий Спас-Деменскую гряду, главным россыпемвещающим комплексом рельефа которого являются приводораздельные вершинные поверхности раннеплейстоценового окского возраста, ледникового и водноледникового генезиса; 2) *Воря-Изверьский* подрайон, занимающий южную часть Верейской гряды, главным россыпемвещающим комплексом рельефа которого являются приводораздельные вершинные поверхности раннеплейстоценового покровского возраста, ледникового и водноледникового генезиса; 3) *Лужско-Протвинский* подрайон, занимающий центральную часть Угорско-Протвинской низины, главным россыпемвещающим комплексом рельефа которого являются погребенные древние долины эоплейстоцен-раннеплейстоценового возраста; 4) *Серенский* подрайон, занимающий южную «внеледниковую» часть изучаемой территории, главным россыпемвещающим комплексом рельефа которого являются приводораздельные вершинные поверхности позднеплиоценового возраста, озерно-аллювиального генезиса; 5) *Наро-Тарусский* подрайон, занимающий восточную часть Угорско-Протвинской низины и северные склоны Среднерусской возвышенности, золотовмещающие комплексы рельефа здесь достоверно не установлены, россыпепроявления в современном аллювии, вероятно, связаны с разрушением останцов древнейших оледенений.

7. На основании специализированного районирования выделены районы, перспективные для разработки попутных месторождений россыпного золота (ПМРЗ). Наиболее перспективными являются районы распространения раннеплейстоценовых ледниковых и водноледниковых отложений в пределах вершинных поверхностей Спас-Деменской и Верейской гряд. В пределах Угорско-Протвинской низины есть участки унаследования современными долинами долин эоплейстоцен-раннеплейстоценового возраста – эти районы также являются весьма перспективными для поиска ПМРЗ. Обширные области на юге и востоке изучаемой территории являются районом рассеивания россыпепроявлений, попутное извлечение золота при добыче ПГС здесь на данный момент невозможно. Перспективы золотоносности этих районов связаны с

дальнейшем изучением золотоносности фосфоритосодержащих юрско-меловых отложений.

Автор придерживается мнения, что разработка ПМРЗ со временем будет приобретать все большее значение. Изученные палеогеоморфологические условия формирования попутных месторождений россыпного золота в бассейне верхней Оки могут быть использованы при изучении перспектив золотоносности других районов центра Русской равнины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева В.А., Федосеев И.И. Геоморфологическая оценка россыпепроявлений золота в бассейне верхней Оки. Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 6-7.
2. Ананова Е.Н., Ежова В.Ф. О возрасте ламкинских слоев (по палинологическим данным). // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. – С.243 -250.
3. Асеев А.А. Древние материковые оледенения Европы. – М.: Наука, 1974. – 139 с.
4. Асеев А.А. Палеогеография долины средней и нижней Оки в четвертичный период. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 200 с.
5. Атлас Калужской области. / Ред. - В.К. Попов - М.: Главное управление геодезии и картографии при Совмине СССР, 1971. – 38 с.
6. Барашкова З.К., Друцкой С.В. Геология и минерально-сырьевая база Центрального региона Российской Федерации. Объяснительная записка к геологическим картам четвертичных и дочетвертичных отложений Калужской области масштаба 1:500 000. – Москва, 2000. – 53 с. (ф).
7. Барашкова З.К., Друцкой С.В. Геология и минерально-сырьевая база Центрального региона Российской Федерации. Геологическое строение. Объяснительная записка к геологическим картам четвертичных и дочетвертичных отложений Калужской области масштаба 1:500 000. – М.: 2000. – 52 с. (ф).
8. Беневольский Б.И., Шевцов Т.П. Актуальные проблемы развития сырьевой базы и добычи россыпного золота в начале XXI века. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 42-43.
9. Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей. – М., 1955, – 172 с.
10. Бобров С.П. – Карта палеодолин и палеопотоков. Масштаб 1:200 000, 1997, авторский экземпляр.

11. Бобров С.П. Геологический атлас Калужской области. Калуга: ООО ПГП «Притяжение», 2007. – 70 с.
12. Бобров С.П. Очерки по геологии Калужской области и прилегающих к ней территорий. Книга 1: Ледниковые периоды и реликты древних оледенений на территории Калужской области. – Калуга: Изд-во "Эйдос", 2010. – 135 с.
13. Бобров С.П. Тектоника и минералогия Калужской области и прилегающих к ней территорий. – Калуга: Изд-во "Эйдос", 2006. – 336 с.
14. Бородатый И. Л. Стратиграфия и палеогеография плиоцен-четвертичных отложений Вятско-Камского Приуралья. Автореф. дис. ...канд. геол. - минерал. наук. – Сыктывкар, 2010. – 22 с.
15. Воскресенский И.С., Ананьева Э.Г., Воскресенский К.И., Лукацкий С.Б. Оценка россыпей золота и платиноидов центра Русской равнины. // Новые идеи в геологии XXI века: Материалы международной научной конференции М.: МГГРУ, 2003. Т.3. С.189 -190.
16. Власов В.К., Карпов Н.А., Куликов О.А., Судакова Н.Г. Определение возраста плейстоценовых отложений ледниковых районов радиотермолюминисцентным (РТЛ) методом // Вестник Московского университета, серия 5 . География. – 1981. – № 6. – С. 110-113.
17. Воскресенский А.И. Сравнительный типоморфизм мелкого и тонкого золота. // Тезисы докладов XIV Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Новосибирск.: Изд-во ООО «Апельсин», 2010. – С. 180-181.
18. Воскресенский И.С. Основные этапы формирования промежуточных коллекторов, россыпей и россыпепроявлений золота, платины и алмазов центра Русской равнины в плиоцен-плейстоцене (результаты исследований). // Тезисы докладов XIV Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Новосибирск.: Изд-во ООО «Апельсин», 2010. – С. 175-179.
19. Воскресенский И.С. Рельеф, новейшие отложения россыпепроявлений золота и алмазов юго-восточного Прионежья и Северных Увалов. // Геология и география Вологодской области. – Вологда: ВГПУ изд-во «Русь», – 2007. – С. 81-92.
20. Воскресенский И.С., Ананьева Э.Г., Воскресенский К.И., Федосеев И.И. Оценка и прогноз аллювиальных россыпей золота и платиноидов Среднерусской золотороссыпной провинции. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 80-82.

21. Воскресенский И.С., Ананьева Э.Г., Куликов О.А., Лукацкий С.Б. Региональный палеогеоморфологический анализ аллохтонной россыпной золотоносности равнин. // Тезисы докладов XIII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Пермь: Пермский университет, 2005. – С. 37-40.
22. Воскресенский И.С., Воскресенский К.И., Соловьев И.И., Федосеев И.И., Ярцев А.В., Лазаренко И. М. Россыпепроявления в четвертичных отложениях бассейнов верховий Камы, Вятки, Ветлуги, Оки. // Тезисы докладов Всероссийского совещания «Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке». – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 1998. – С. 293.
23. Воскресенский И.С., Воскресенский К.И., Агибалов О.А., Лазаренко И. М., Федосеев И.И., Якушевич В.Д., Ярцев А.В. Россыпная золотоносность в бассейне верхней Оки. Тезисы докладов XI Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Москва: ИГЕМ РАН, 1997. – С. 61.
24. Воскресенский К.И. Типоморфные особенности россыпного золота и платиноидов Верхнекамской впадины. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 82-83.
25. Воскресенский С.С. Геоморфология россыпей. - М.: МГУ, 1985. – 208 с.
26. Воскресенский С.С., Лебедев С.А. Длительность процесса россыпеобразования и изменения в направленности развития речных долин. // Формирование россыпей в речных долинах. – М.: МГУ, 1980. – С. 102-107.
27. Геологическая карта четвертичных отложений Калужской области масштаба 1:500 000 / Ред. С.М. Шик – 1999. (авторский экземпляр).
28. Геология СССР. Т. IV. – М., 1971, – 743 с.
29. Геоморфологическое районирование СССР и прилегающих морей. / Под. ред. Учебное пособие. – М.: Высш. школа, 1980. – 343 с.
30. Геоморфология Амуро-Зейской равнины и низкогорий Малого Хингана. / Ред. С.С. Воскресенский. – М.: МГУ, 1973. – 96 с.
31. Голосов В.Н. Опыт оценки баланса в бассейне малой реки. // Тезисы докладов конференции “Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях”. – М.: МГУ, 1987. – С. 146-147.
32. Горецкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. - М.: Наука, 1964. - 415 с.
33. Горецкий Г. И. Формирование долины реки Волги в раннем и среднем антропогене. - М.: Наука, 1966. - 412 с.

34. Государственная геологическая карта масштаба 1:200000. Дочетвертичные отложения. Четвертичные отложения. Листы N-36-XI, N-36-XII, N-36-XVI, N-36-XVII, N-36-XVIII, N-36-XXII, N-36-XXIII, N-36-XXIV, N-36-XXX, N-37-I, N-37-VII, N-37-XIII, N-37-XIV, N-37-XIX (ф).
35. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2009 году. М., 2010. – 400 с.
36. Еременко Е.А., Панин А.В. Ложбинный мезорельеф Восточно-европейской равнины. – М.: МИРОС, 2010. – 192 с.
37. Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые. / Учебное пособие. – М.: МГУ, 2007. – 459 с.
38. Иванов В.Д., Прокопьев С.А. Винтовые аппараты для обогащения руд и песков в России. – М.: Изд-во «ДАКСИ», 2000. – 239 с.
39. Иванов Н.М. Палеогеографические аспекты россыпеобразования в осадочном чехле Русской платформы. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 153-154.
40. Иосифова Ю.И. Миоценовые отложения окско-Донской равнины. // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. – С.211-223.
41. Исаева М.И., Судакова Н.Г., Трухин В.И. О выделении и корреляции окской и днепровской морен в Центральной России // ВМУ, сер. Геология,– 1978. – №1. – С. 117-120.
42. Казаринов С.Л. Новый геотехнологический тип россыпей золота // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 161-162
43. Калущкая С.А. К вопросу об условиях формирования средне-верхнемиоценовых отложений Окско-донской равнины. // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. – С.251-257.
44. Карташов И.П. Единая генетическая классификация рельефа, рыхлых отложений и россыпей. // Формирование рельефа, рыхлых отложений и россыпей северо-востока СССР. Вып. 3. Сб. 1. – Магадан, 1963. – С. 63-82.
45. Кичигин Л.Н., Есипов А.В., Яновский В.М. Российское золото: геология и добыча. – Калуга: ГП Облиздат, 2009. – 426 с.

46. Клюквин А.Н., Осауленко О.В., Ширшов А.А. Центральные районы России: новые виды минерального сырья. // Минеральные Ресурсы России. сер. Экономика и управление. № 5, М. -1999. С. –
47. Комплексный анализ среднечетвертичных отложений Сатинского учебного полигона. / Под. ред.: Г.И. Рычагова, С.И. Антонова. – М.: МГУ, 1992. – 128 с.
48. Константинов В.М., Пелымский Г.А. Тонкое золото россыпей // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология, – 2004. – № 4. – С. 21-25.
49. Крашенинников Г.Ф. Учение о фациях. / Учебное пособие. – М.: МГУ, 1971. – 285 с.
50. Кривцов В.А. Основные особенности строения и развития долины р. Оки в пределах Рязанской области в связи оценкой перспектив ее золотоносности. // Геологический вестник центральных районов России. – 2000. – № 3. – С. 21-28.
51. Кривцов В.А., Водорезов А.В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области. Рязань: Рязанский университет, 2006. – 297 с.
52. Крылов И.И. Долинный морфогенез при речных перестройках (на примере приводораздельной части верхнего течения Колымы и Индигирки). – М.: Наука, 1980. – 103 с.
53. Матвеев Н.П. Роль перехватов и перестройки речной сети в формировании речных систем Подмоскovie. / Материалы совещания геоморфологической комиссии по проблемам перестройки и перехватов речных долин. – М.: Московский филиал Географического общества СССР, 1975. – С. 70-79.
54. Матвеева Е.В., Мельникова А.В., Агибалов О.А., Филиппов В.П. Геолого-геоморфологическая обстановка формирования перспективных типов россыпей с тонким и мелким золотом в областях развития отложений материковых оледенений. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 226-227.
55. Матвеева Е.В., Филиппов В.П. Россыпное золото Русской платформы. Условия формирования, перспективные геолого-промышленные типы и состояние ресурсной базы. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 225-226.
56. Матвеева Е.В., Филиппов В.П., Яблокова С.В., Иванов Н.М., Агибалов О.А., Кондратьев А.В. Типы источников питания россыпей с тонким и мелким золотом северной и северо-восточной частей Русской платформы. // Тезисы докладов XIII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Пермь: Пермский университет, 2005. – С. 340-342.

57. Мельникова А.В. Золотосодержащие фосфориты центральной части Русской платформы - своеобразный тип промежуточных коллекторов золота. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 234
58. Мещеряков Ю.А. Рельеф СССР. / Учебное пособие. – М.: Мысль, 1972. – 520 с.
59. Москвитин А.И. Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. – М.: Наука, 1976. – 240 с.
60. Московский ледниковый покров Восточной Европы. / Отв. ред.: Г.И.Горецкий, Н.С.Чеботарева, С.М.Шик. – М.: Наука, 1982. – 235 с.
61. Наумов В.А. Минерагения, техногенез и перспективы комплексного освоения золотоносного аллювия. Автореф. дис. ...док. геол. - минерал. наук. – Пермь, 2010. – 42 с.
62. Никонов А.А. Голоценовые и современные движения земной коры (геолого-геоморфологические и сейсмотектонические вопросы). – М.: Наука, 1977. – 240 с.
63. Новейшие отложения и палеогеография окско-донской древнеледниковой зоны. / Ред. Н.Г. Судакова, С.С.Фаустов. – Смоленск: Маджента, 2004. – 120 с.
64. Обедиентова Г.В. Роль эндогенного и экзогенного факторов в перестройке речной сети Русской равнины. // Материалы совещания геоморфологической комиссии по проблемам перестройки и перехватов речных долин. – М.: Московский филиал Географического общества СССР, 1975. – С. 49-58.
65. Обедиентова Г.В. Формирование речных систем Русской равнины. – М.: "Недра", 1975. – 173 с.
66. Осауленко О.В. и др. Оценка перспектив золотоносности осадочного чехла центральной части ВЕП с составлением карты закономерностей размещения и прогноза масштаба 1:1 000 000 (объект 19-Н). 1998, ТГФ ФГУ (Центргеолфонд), Москва, № 409909.
67. Оценка перспектив золотоносности осадочных образований территории Калужской области. Производственный отчет / Отв. исп. И.И.Федосеев. – 2001. КФ ФГУ «ТФИ по ЦФО», инв. № 01806. (ф).
68. Панин А.В., Каревская И.А., Маркелов М.В. Эволюция долины ручья Язвицы (бассейн средней Протвы) во второй половине голоцена. // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 1999. – № 2. – С. 63-71.
69. Петров В.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые Калужской области. – Калуга: Изд-во "Эйдос", 2003. – 440 с.

70. Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины. / Под. ред. К.К.Маркова. – М.: МГУ, 1977. – 198 с.
71. Разумихин Н.В. Использование палеоклиматических реконструкций для изучения условий формирования россыпей. // Формирование россыпей в речных долинах. М.: МГУ, 1980. – С. 89-96.
72. Разумовский Д.О. Экономический механизм освоения малых месторождений фосфоритовых руд Российской Федерации (на примере Центрального Нечерноземья). Автореф. дис. ...канд. геол. -минералогич. наук. – Москва, 2003. – 25 с.
73. Раскатов Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антиклизы. – Воронеж: ВГУ, 1969. – 164 с.
74. Резник В.П., Мудров И.А. Особенности распределения скоплений тонкого морского золота на шельфе Черного моря и их перспективность.
75. Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена центра Русской равнины. – М.: Географический факультет МГУ, 2008. – 167 с.
76. Салов И.Н. О древнейших межледниковых отложениях Северо-запада Русской равнины// Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. – С. 258-265.
77. Сапожников Д.Г. Основы прогноза осадочных рудных месторождений. М.: "Недра", 1972. – 208 с.
78. Словарь по геологии россыпей. / Под ред. Н.А. Шило – М.: «Недра», 1985. – 197 с.
79. Спиридонов А.И. Геоморфология европейской части СССР. / Учебное пособие. – М.: Высш. Школа, 1978. – 335 с.
80. Строение и история развития долины р. Протвы. / Ред.: Г.И. Рычагов, С.И. Антонов. – М.: МГУ, 1996. – 127 с.
81. Судакова Н.Г. Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. – М.: МГУ, 1990. – 160 с.
82. Федосеев И.И. Основные этапы развития рельефа, долин и россыпей золота в бассейне верхней Оки. // Естественные и технические науки. – 2010. – № 2. – С. 289-292.
83. Федосеев И.И. Рельеф и россыпепроявления золота в бассейне верхней Оки. // Естественные и технические науки. – 2010. – № 2. – С. 289-292.
84. Филипович В.Ф. Погребенные долины северной части Калужской области. // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов европейской части СССР. – М., 1984. – С. 110-117.

85. Фурсикова И.И. Неогеновые отложения Подмосковья. // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия Центральных районов европейской части СССР. – М., 1984. – С. 40-56.
86. Холмовой Г.В. О неогеновых поверхностях выравнивания на юго-востоке Среднерусской возвышенности. // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. 6. – М., 1970. – С.195-196.
87. Шанцер Е.В. О генетических типах континентальных отложений и генетических типах россыпей. / Геология россыпей. – М., 1965. – С.
88. Шарапов С.В. Геоморфологическая оценка условий подземного и наземного строительства в центре Восточно-Европейской равнины. Автореф. дис. ...канд. геогр. наук. – Москва, 2010. – 24 с.
89. Шик С.М. Климатическая ритмичность в плейстоцене Восточно-Европейской платформы. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1993. – Т.1. № 4. – С. 105-110.
90. Шило Н.А. Учение о россыпях. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. – 623 с.
91. Ясырев А.П., Никитин Н.М. Геохимия золота в осадочных процессах (на примере Русской платформы). – Тула, 1972. – 78 с.
92. Ящинин С.Б. О вероятном источнике золота в песках и песчано-гравийных смесях. // Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 404-406.
93. Johnson G.M. Placer Gold Deposits of Nevada.– Washington: U.S. Government printing office, 1973. – 118 с.
94. Johnson G.M. Placer Gold Deposits of Arizona.– Gem guides book company, 1987.– 103 с.