

УДК 550.812.1:550.813

*А.В. Сергеев*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ**

Рассмотрены геологические и геоморфологические подходы к прогнозированию перспективных площадей общераспространенных полезных ископаемых на территории Удмуртии.

*Ключевые слова:* ОПИ, прогнозирование, пески, глины, известняки, ПГС, Удмуртская Республика.

Общераспространенными полезными ископаемыми (ОПИ) на территории Удмуртии считаются пески, глины и суглинки, известняки, песчано-гравийная смесь (ПГС) и торф. Глинистые породы используются для производства керамзита, кирпича и керамических блоков; карбонатные породы – для производства известняковой муки, строительного щебня и извести; пески – для производства строительных растворов, бетонов и силикатных изделий; ПГС – для всех видов строительных работ и производства бетонов; торф – в качестве органического удобрения, компостов и местного топлива. Кроме того, песчаные, глинистые и гравийные грунты, не соответствующие требованиям строительных ГОСТов, широко применяются для подсыпки автодорог, трубопроводов, дамб и других земляных сооружений.

Демографические процессы в республике (урбанизация, поляризация, эмиграция из окраинных районов) способствуют росту населения в городах, за исключением Камбарки. Повышение численности городского населения и уровня жизни некоторой его части создает предпосылки для увеличения объемов гражданского строительства, которое требует привлечения больших объемов строительных материалов, главным образом, общераспространенных – ПГС, песка и глины.

На территории Удмуртской Республики насчитывается 836 месторождений и 320 проявлений (ОПИ), в т.ч. 483 месторождений и 242 проявления торфа. Территориальным балансом запасов нерудных полезных ископаемых Удмуртской Республики (УР) на 01.01.2008 г. учитывается 431 месторождение (353) и проявление (78) известняков на строительные камни и для химической мелиорации почв, кирпичных и керамзитовых глин, песков, грунтов и ПГС [4].

Возрастающий интерес к строительным полезным ископаемым неминуемо приводит к значительному росту добычи ОПИ. Суммарная добыча ОПИ (кроме торфа) неуклонно растет: 2004 г. – 2282 тыс. м<sup>3</sup>, 2005 г. – 2327 тыс. м<sup>3</sup>, 2006 г. – 3655 тыс. м<sup>3</sup>, 2007 г. – 4348 тыс. м<sup>3</sup> [3]. Следовательно, резко снизится (вероятно, в несколько раз) обеспеченность УР перечисленными видами ОПИ. Кроме того, переоценка запасов ОПИ в районах республики благодаря активизации геологического контроля позволит выявить размеры ущерба от незаконной добычи и снижение официальных объемов месторож-

дений и проявлений. Отмеченная тенденция увеличения объемов добычи свидетельствует о необходимости опережающих геологоразведочных работ на стройматериалы в целях воспроизводства минерально-сырьевой базы УР.

Началу поисковых работ предшествует прогнозирование, которое соответствующим образом их направляет. Оно опирается на весь цикл геологических наук и на мировой опыт промышленного освоения всевозможных месторождений полезных ископаемых.

В начальную стадию геологоразведочного процесса проводится комплексное геологическое изучение территории. Для этого необходимо проанализировать имеющиеся фондовые и картографические материалы геологических съемок и отчетов по ОПИ в Удмуртии. Результатом анализа должен стать научный прогноз возможных площадей присутствия ОПИ.

Следующие стадии геологоразведочного процесса заключаются в проведении специализированных поисков на определенные полезные ископаемые. Целью работ является установление перспективных участков. Затем могут быть проведены более детальные поиски, если в начальный период не удается обнаружить предполагаемые проявления полезного ископаемого. Они представляют собой комплекс поисковых работ, сосредоточенных на ограниченной перспективной площади, где наиболее вероятно нахождение месторождения.

В конечный период поисков выполняются поисково-оценочные работы (ранее – поисково-разведочные), проводимые в целях прослеживания и оконтуривания залежей полезного ископаемого. Путем вскрытия единичными скважинами или шурфами дается первоначальная оценка возможных перспектив выявленного местонахождения полезного ископаемого с частичным определением запасов по категории  $C_2$  [2].

Наиболее доступными и надежными методами геолого-поисковых работ являются наземные пешеходные и, в меньшей степени, автомобильные маршруты. Их преимуществом являются прямые, непосредственные геологические наблюдения на местности, в результате которых по поисковым признакам обнаруживают полезные ископаемые. Большое значение имеет картографический метод исследования. Анализ геологической и топографической карт позволяет выделить участки, перспективные на обнаружение тех или иных полезных ископаемых, определить направление поисковых работ и методы поисков. Таким образом, в целях повышения эффективности геолого-поисковых работ необходимо комплексное использование доступных методов исследования, главными из которых применительно к ОПИ являются геологические и геоморфологические методы.

В качестве основы поисковых работ рассматриваются поисковые предпосылки – представления о закономерном образовании, размещении и разнообразных изменениях месторождений в земной коре в процессе геологического развития района. Исходя из природных особенностей УР (геологическое строение, рельеф, растительность, характер экзогенных процессов), геологические работы могут опираться на стратиграфические, литолого-фациальные, структурные и геоморфологические поисковые предпосылки.

Выявляя по геологическим и топографическим картам перспективные участки, можно направлять поисковые работы.

Стратиграфические предпосылки основаны на том, что образование многих месторождений происходило в определенные эпохи осадконакопления и, следовательно, месторождения связаны с определенными подразделениями стратиграфического разреза. Наибольшее количество местонахождений ОПИ (за исключением карбонатных пород) приурочено к четвертичным отложениям различного генезиса, что обусловлено особенностями осадконакопления и геологическим строением региона. В нашем случае на стратиграфические поисковые предпосылки целесообразно опираться при работах на флювиогляциальные, эоловые и аллювиальные пески, террасовые залежи аллювиальных песков и ПГС, а также на карбонатные породы. Данные комплексы полезных ископаемых формировались в строго определенное время: флювиогляциальные пески образовались в термоксеротические фазы межледниковий четвертичного периода (период отступления ледника), эоловые пески – в криоксеротические фазы оледенений (период стабилизации наступания ледника), аллювиальные песчано-гравийные отложения – в течение оледенения и особенно в начале межледниковья, известняки и мергели – в стадии стабилизации колебательных движений земной коры среднепермского времени. Таким образом, анализируя стратиграфические особенности территории по геологической карте, можно произвести предварительное оконтуривание перспективных площадей. Наиболее крупные залежи песков приурочены к донскому горизонту нижнего антропогена, ПГС – к современному звену, глины – к донскому горизонту и подмосковному надгоризонту, торфа – к времени с подмосковного надгоризонта по современное звено, известняков – к белебеевской свите казанского яруса, ильинской свите уржумского яруса и путятинской свите северодвинского яруса пермской системы [1].

Литолого-фациальные поисковые предпосылки помогают установить связь месторождений с определенными фациями осадочных пород и пространственное распределение месторождений в зависимости от литологического, минерального и химического состава вмещающих пород. Метод фациального анализа имеет принципиальное значение именно для поисков полезных ископаемых осадочного происхождения. На территории Удмуртии ОПИ достаточно четко фациально ограничены, поэтому данный метод может эффективно использоваться в процессе поисковых работ. Так, глинистые породы имеют четкую приуроченность к делювиальным фациям, пески – к эоловым фациям, пески и ПГС – к аллювиальным русловым фациям (перекатов, пристрежневая, прирусловой отмели), ПГС на водоразделах – к элювиальным фациям, торф – к болотным фациям, известняки – к морским глинисто-карбонатным и озерным карбонатным фациям. Выделяя фации на предварительно оконтуренных площадях по картам четвертичных отложений и атласам судоходных рек, уточняются границы перспективных участков.

Структурные предпосылки могут применяться лишь для поисков ПГС коры выветривания и известняков. Песчано-гравийные отложения коры выветривания проявляются на картах топографической и четвертичных отложе-

ний. Элювиально-делювиальные отложения, выраженные в рельефе изолированными холмами, могут считаться весьма перспективными пугами. Достаточно мощные пласты известняков, как правило, четко проявляются в рельефе в виде структурных террас.

Геоморфологические поисковые предпосылки имеют первостепенное значение для выявления месторождений, образующихся в приповерхностных условиях, связанных с процессами формирования рельефа. Четкую геоморфологическую выраженность имеют флювиогляциально-эоловые массивы песков, комплексы ПГС и песков аллювиальных аккумулятивных террас и прирусловых отмелей, песчано-гравийные пуги. Следовательно, данные полезные ископаемые прогнозируются достаточно просто и надежно по топографическим и геоморфологическим картам.

Главными геоморфологическими основаниями выделения перспективных участков ПГС является их приуроченность к аккумулятивным (террасы), эрозийным (русловые перекааты) и денудационным (пуги) формам рельефа, выполненным четвертичными и пермскими аллювиальными отложениями. Перевеянные флювиогляциальные пески ярко выражены в рельефе континентальными дюнами, грядами и скоплениями изометричных холмов. В отношении глин и суглинков наиболее перспективными площадями являются склоны речных долин «холодных» румбов – северной и восточной экспозиции, особенно отличающиеся большой длиной и вогнутой формой продольного профиля. Такие склоны сложены делювиально-солифлюкционными средне- и верхнечетвертичными суглинками и глинами. В отдельных случаях продуктивными могут быть элювиально-делювиальные и делювиальные осадки «теплых» склонов и приводораздельных пространств. Крупнейшие месторождения расположены на широких поймах речных долин. Известняки приурочены к структурным террасам в районах развития белебеевской, ильинской и путятинской свит (рис. 1).

Все рассмотренные предпосылки могут быть максимально эффективно использованы для выявления месторождений полезных ископаемых лишь в том случае, если они используются во взаимосвязи, с учетом всего комплекса геологических закономерностей, обусловивших пространственное размещение месторождений.

Исходя из вышеизложенных предпосылок, на территории Удмуртии можно выделить ряд площадей, перспективных на выявление ОПИ. При создании карты перспективных площадей использовались Государственная геологическая карта масштаба 1:1000000, прогнозная карта геологических съемок масштаба 1:200000, данные об известных месторождениях и проявлениях ОПИ в Удмуртии, а также особенности форм рельефа, т.е. все перечисленные поисковые предпосылки и материалы Территориального геолфонда. На отдельных участках перспективных площадей проводились буровые работы, вскрывшие продуктивный горизонт, обнаружены карьеры, выявлены проявления и соответствующих полезных ископаемых.

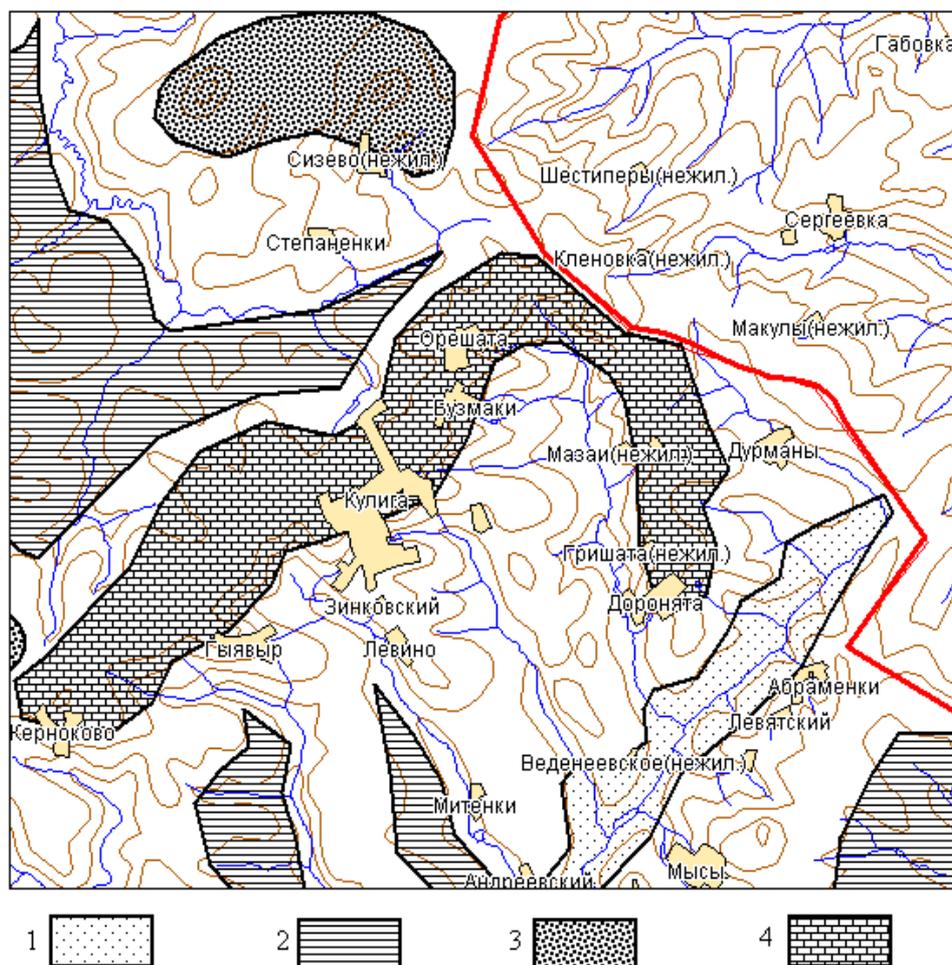


Рис. 1. Пример выделения перспективных участков на ОПИ в Кезском районе: 1 – песок, 2 – глинистые породы, 3 – ПГС, 4 – карбонатные породы. Масштаб 1:100000.

На основании карты перспективных площадей проведены генерализация и типологическое районирование территории УР (рис. 2). В общих чертах можно выделить 4 района: Северный, Западный, Восточный и Южный.

Северный («комплексный») район отличается наиболее комплексным составом ОПИ. Он перспективен на ПГС (как русловые, так и пуговые участки), карбонатное и глинистое сырье, а также, в меньшей степени, на аллювиальные пески.

Западный («песчаный») район имеет высокий потенциал в отношении песков. Здесь широко распространены флювиогляциальные и аллювиальные пески. Сравнительно ограниченное развитие имеют перспективные участки на глинистые и карбонатные породы, весьма незначительное – песчано-гравийные пуговые участки.

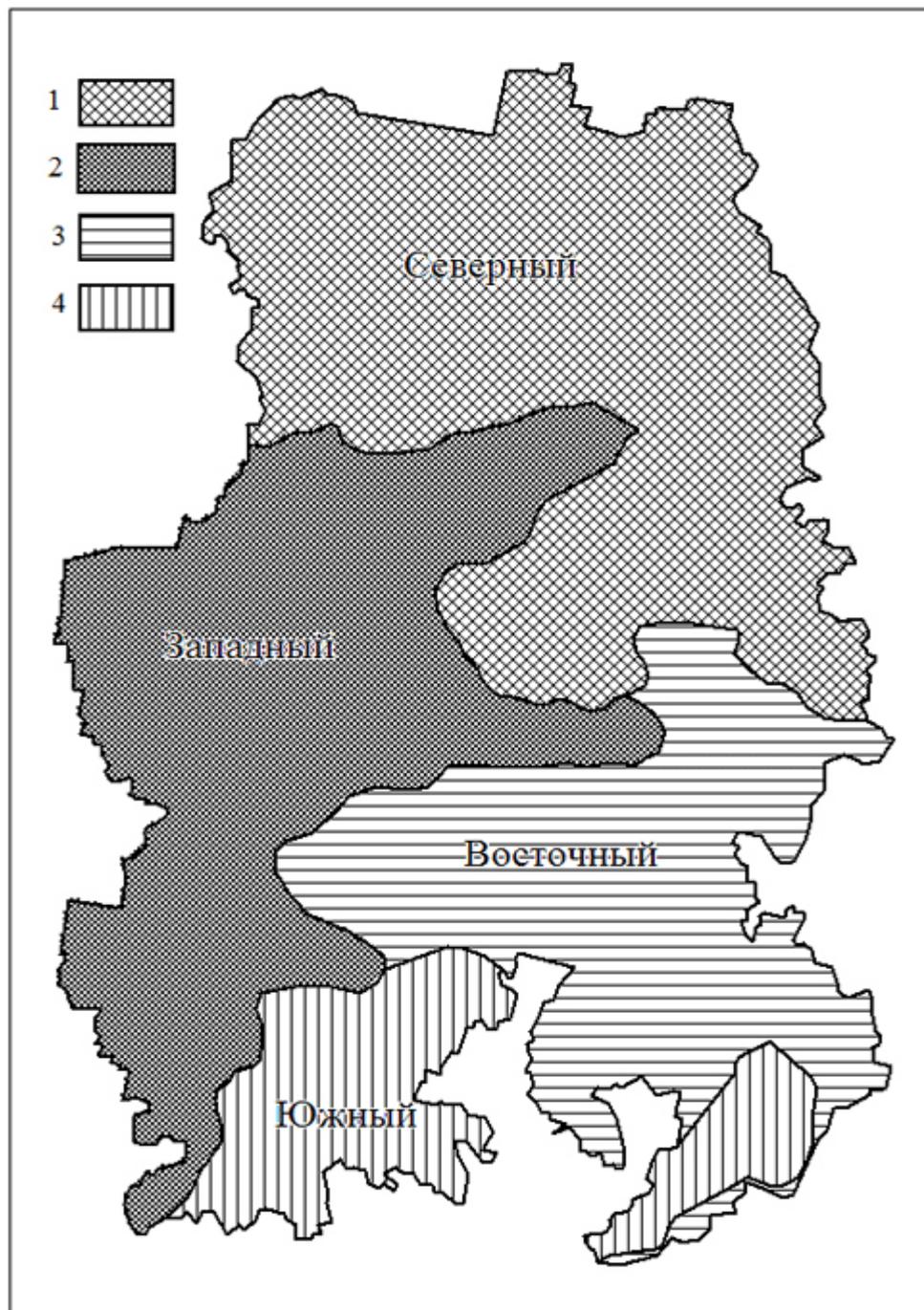


Рис. 2. Типологическое районирование Удмуртии по перспективности на ОПИ: 1 – комплексный район, 2 – песчаный район, 3 – гравийно-глинистый, 4 – карбонатно-глинистый. Масштаб 1:1500000.

Восточный («гравийно-глинистый») район отличается хорошими перспективами на глинистое сырьё и русловую ПГС, в меньшей степени – на аллювиальные пески.

Южный («карбонатно-глинистый») район характеризуется обширным развитием глинисто-карбонатных пород, в меньшей степени – аллювиальных песков и ПГС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации (масштаб 1:1000000). О-(38), 39 Киров (новая серия). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999.
2. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). – М., 1999.
3. Сергеев А.В. Программа геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2008-2010 гг. по Удмуртской Республике. – Ижевск, 2008.
4. Сергеева В.А. Территориальный баланс нерудных полезных ископаемых Удмуртской Республики. – Ижевск, 2008.

Поступила в редакцию 10.04.08

*A. V. Sergeev*

#### **Prognostication of the generally used minerals on the territory of Udmurt Republic**

Geological and geomorphological approaches to prognostication of perspective area of the generally used minerals on the territory of Udmurt Republic was considered in this article.

Сергеев Александр Владиславович  
ГОУВПО «Удмуртский государственный университет»  
426034, Россия, г. Ижевск,  
ул. Университетская, 1 (корп. 4)  
E-mail: [alex@ugc.nivad.ru](mailto:alex@ugc.nivad.ru); [geo@uni.udm.ru](mailto:geo@uni.udm.ru)