

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 552.513:551.763.1(477.75)

А.Ю. Мурашов, П.А. Фокин

### ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ПЕСЧАНЫХ ПОРОД БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА (ГОРНЫЙ КРЫМ)

Нижнемеловые отложения Горного Крыма образуют нижнюю часть моноклинально залегающего чехла. В восточной части Бахчисарайского района в их строении значительную роль играют песчаные породы, полностью или частично слагающие валанжин-нижнеготеривские (резанская свита) и верхнеальбские (мангушская и высокобугорская свиты) отложения (рисунок, А). И хотя изученность этого района, где находятся учебные полигоны геологического факультета МГУ и других геологических вузов России и Украины, высока, сравнительный анализ петрографического состава этих пород не проводился.

В шлифах песчаников этих трех свит определялось содержание трех основных типов обломков: кварца, полевых шпатов и горных пород, а также сортировка и окатанность зерен. Дополнительно изучался состав ассоциации обломков пород.

Песчаники резанской свиты массивные, имеют среднюю сортировку, улучшающуюся вверх по разрезу. Преобладают среднеокатанные зерна. Среднее содержание кварцевых обломков 66,5%, полевых шпатов 3,9%, пород 29,6%. В обломках встречаются кварциты и кварц-серицитовые сланцы, аргиллиты, базальтоиды, друзовые кварциты (кварцевые миндалины основных вулканитов), реже микродиориты и песчаники. Часто встречаются фрагментированные остатки морских беспозвоночных, заметны следы биотурбации. Песчаники относятся к олигомиктовым и кварцевым грауваккам (рисунок, Б).

Песчаники мангушской свиты массивные, плохо сортированные, окатанность зерен в среднем хуже, чем в резанской свите. Содержание кварцевых обломков в среднем 41,9%, полевых шпатов 5,0%, пород 51,3%. Среди последних преобладают кварциты и кварцито-сланцы, алевролиты и аргиллиты, долериты и андезиты, друзовые кварциты. Реже встречаются глинисто-кремнистые породы и яшмоиды, алевритистые микритовые известняки, гранитоиды, диориты, кислые эффузивы. Присутствует переотложенный глауконит (до 10%). Встречаются плохо окатанные кристаллы плагиоклаза вулканического происхождения, тонко- и мелкопесчаной размерности, а также многочисленные обломки остатков фауны, частично переотложенные из доальбских отложений. На классификационной диаграмме (рисунок, Б) песчаники образуют группу точек в поле кварцевых граувакк. Пестрый состав песчаников хорошо согласуется с разнообразием галек из мангушских конгломератов [6].

Песчаники высокобугорской свиты массивные, плохо сортированные. Зерна в основном плохо окатаны, их поверхность часто корродирована. Содержание обломков кварца составляет в среднем 87,0%, полевых шпатов 2,3%, пород 10,7%. Среди последних преобладают микрокварциты, встречаются базальтоиды, в единичных обломках представлены кислые вулканиты. В шлифах различимы карбонатно-песчаные интракласты. Содержание глауконита 10—17%. Цемент известковый, поровый. В песчаниках отмечен обильный детрит разнообразных беспозвоночных и водорослей. Породы сильно биотурбированы. На диаграмме (рисунок, Б) составы песчаников высокобугорской свиты образуют группу точек на границе площадей олигомиктовых и кварцевых песчаников.

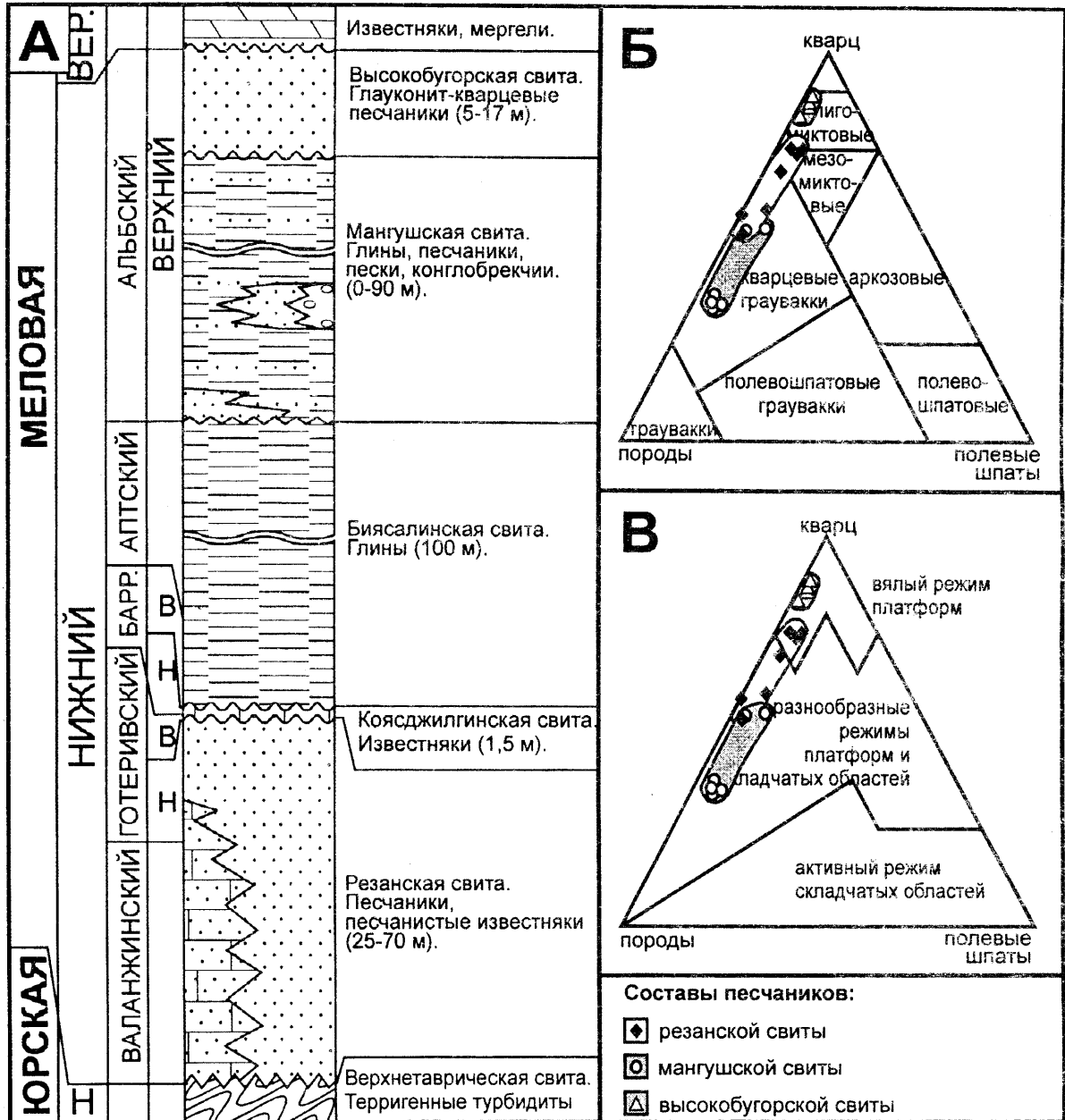
Все три свиты относятся к комплексу чехла, но на диаграммах поля их составов занимают разные положения (рисунок, Б). Самой низкой петрографической зрелостью характеризуются мангушские песчаники, более зрелый состав у пород резанской свиты, высокобугорские песчаники имеют высокозрелый состав.

Обломки пород в песчаниках можно разделить на два основных типа. К первому типу относятся частицы более древних пород этого района: песчаников, алевролитов и аргиллитов нижнеюрской верхнетаврической свиты, основных и средних эффузивов карадагской серии и гипабиссальных микродиоритов средней юры. В мангушских песчаниках к этому же типу относятся обломки верхнеюрских известняков с 1-й гряды Крымских гор и алевритистых известняков резанской свиты.

Ко второму типу относятся обломки пород, в Горном Крыму не встречающихся: кварцитов и сланцев, кремнистых пород, гранитоидов, кислых эффузивов. Из них часто встречаются только кварциты. Обломки этих пород стойки к выветриванию и имеют реликтовый характер. Их вероятным источником являлись пестрые по составу обломочные породы келловейского яруса, аналогичные развитым в районе г. Демерджи [4].

На диаграмме тектонических условий формирования отложений [2] (рисунок, В) поле песчаников высокобугорской свиты попадает в область, соответствующую вялому платформенному режиму развития. По мере удаления от этой области располагаются поля составов песчаников резанской и мангушской свит соответственно.

Повышенное содержание обломков пород в низах резанской свиты связано с тем, что она начинается комплекс чехла, когда в осадок поступало больше продук-



Строение и состав нижнемеловых отложений восточной части Бахчисарайского района: А — стратиграфическая схема; Б, В — составы песчаников нижнемеловых отложений на классификационной диаграмме [5] и на диаграмме тектонического режима [2] соответственно

тов прямого разрушения пород складчатого основания, сложенного песчано-глинистыми отложениями таврической и эскиординской серий и прорванного среднеюрскими субвулканическими телами среднего и основного состава. Вытянутая форма поля составов песчаников свиты отражает их “вызревание” вверх по разрезу.

Наиболее активный тектонический режим устанавливается для этапа накопления мангушской свиты. К ее основанию приурочено пологое угловое несогласие (1–4°) в отложениях чехла, с объемом гиагуса ранний—средний альб. Свита залегает в палеодолине глубиной около 100 м, врезанной в доальбские отложения и образования фундамента [1]. Накопление свиты происходило в начале позднеальбской трансгрессии,

при проникновении моря в пределы суши вдоль речных долин в виде узких заливов. Образование пород шло за счет выноса материала в заливы бурными, но короткими водными потоками с близко расположенных поднятий, сложенных юрскими и нижнемеловыми (доальбскими) породами. Слабоокатанные кристаллы плагиоклазов вероятнее всего поступали в осадок при переотложении тефры среднего—основного состава — продуктов синхронного вулканизма в Крымско-Кавказском регионе [3].

Накопление песчаных отложений высокобугорской свиты соответствует пику позднеальбской трансгрессии, предварявшей глобальное повышение уровня моря в начале позднего мела. Угловатая форма обломков, перенос которых без окатывания мог осуществляться во

взвешенном состоянии, признаки взламывания частично литифицированных осадков свидетельствуют об их накоплении в мелководном, штормовом морском бассейне нормальной солености. Высокая зрелость песчаников, большое количество аутигенного глауконита, обилие остатков фауны и биотурбация отложений предполагают низкую скорость осадконакопления. Редкие, слабоизмененные обломки средних плагиоклазов, пироксенов и роговой обманки имеют вулканическое происхождение, наиболее часто встречаются в самой верхней части свиты, где могут образовывать прослой андезитовых пепловых туфов [1].

**Выводы.** 1. Песчаники резанской, мангушской и высокобугорской свит заметно различаются по петрографическому составу. Песчаники резанской свиты имеют граувакково-кварцевый, мезо- и олигомиктовый состав, мангушской свиты — кварцево-граувакковый, высокобугорской свиты — олигомиктовый и кварцевый.

2. Различие в составе песчаников свит отражает изменения палеогеографических и тектонических условий формирования нижней части чехла. Накопление отложений резанской и высокобугорской свит протекало при низкой тектонической активности региона. Повышенное содержание обломков пород в песчаниках резанской свиты связано со сравнительно близким расположением областей сноса. Состав и строение высокобугорских песчаников указывают на удаленность области сноса, малую скорость седиментации и многократный переувлажнение отложений в условиях мелководного штормового моря. Активизация тектонического режима района устанавливается для времени накопления отложений мангушской свиты (начало позднего альба), что хорошо согласуется с выводами других исследователей Крыма и соседних регионов [3].

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, “Университеты России”, НШ-326.2003.5.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Ч. 1. Стратиграфия мезозоя / Ред. О.А. Мазарович, В.С. Милеев. М., 1989.
2. Граувакки / Ред. В.Д. Шутов. М., 1972. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 238).
3. Никишин А.М., Болотов С.Н., Барабошкин Е.Ю. и др. Мезозойско-кайнозойская история и геодинамика Крымско-Кавказско-Черноморского региона // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1997. № 3.

4. Чернов В.Г. О составе верхнеюрских конгломератов горы Демерджи в Крыму // Там же. 1971. № 2.

5. Чернов В.Г., Янин Б.Т. Конгломераты мангушской толщи верхнего альба Крыма и условия их образования // Там же. 1975. № 2.

6. Шванов В.Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). Л., 1987.

Поступила в редакцию  
27.04.2005

УДК 556.3.013

Е.А. Лобанова

### ВЛИЯНИЕ ТОПОГРАФИИ ВОДОУПОРА НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

Захоронение жидких промышленных отходов в глубокие водоносные горизонты — один из альтернативных методов удаления отходов с поверхности земли, которое осуществляется на специализированных полигонах [5].

В ряде случаев закачиваемые отходы имеют плотность, которая отличается от плотности пластовых вод, что вызывает плотностную конвекцию в процессе распространения отходов в подземных водах. Масштаб влияния конвекции на миграцию зависит в первую очередь от контраста плотности подземная вода—отходы и от строения водовмещающей среды, в которую производится закачка. При этом при закачке отходов повышенной плотности в пласты, имеющие негоризонтальное залегание, топография водоупоров может существенно влиять на долговременную миграцию отходов. Поэтому при обосновании зон горного отвода для закачки и прогнозе поведения отходов в подземных водах требуется оценка данного эффекта и его корректный учет в прогнозных моделях.

Характерный пример закачки отходов с повышенной плотностью в пласты, имеющие негоризонтальное залегание, — полигон закачки “Северный” горно-химического комбината (г. Красноярск-26) [5]. Ранее для условий этого объекта в упрощенной плановой постановке проведено моделирование миграции плотных отходов в пласте негоризонтального залегания [2—4], результаты этого моделирования показали, что влияние плотностных эффектов в данных условиях может быть значительным.

Цель работы — оценка влияния топографии водоупора на миграцию отходов с повышенной плотностью на полигоне закачки “Северный” при помощи трехмерной модели геофильтрации и геомиграции с учетом связи плотность флюида—концентрация мигранта [3].

Полигон расположен на правом берегу р. Енисей в Красноярском крае. Район полигона приурочен к древней эрозионной впадине в докембрийских кристаллических породах фундамента, выполненной слоистой толщей песчано-глинистых отложений позднетриасово-