

УДК 553.611.6.061.12/17.042.004.12:549.01.02:543.422.8(470.41)

А.А. Сабитов

*ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых», г. Казань  
e-mail: root@geolnerud.net*

## Месторождения бентонитов Республики Татарстан: геология и генезис, направления использования сырья

В статье кратко охарактеризована минерально-сырьевая база бентонитового сырья Республики Татарстан, приведены сведения по истории открытия и освоения месторождений, по геологии и генезису бентонитов и бентонитоподобных глин, охарактеризован их вещественный состав и технологические свойства, показано применение бентонитов в настоящее время и потенциальные возможности их использования в новых направлениях.

Первые находки датируются XVIII веком, а детальное изучение, открытие и разведка месторождений бентонитов осуществлялись в 40-60-е годы XX в. в связи с потребностями нефтебуровых работ. Разведаны 4 месторождения бентонитов, запасы которых составляют ~48% российских. Кроме них разведаны 11 месторождений бентонитоподобных глин, оцененных как керамзитовое сырье. Бентониты и бентонитоподобные глины приурочены к песчано-глинистым отложениям, образовавшимся в неогеновый период в водоемах северного залива Акчагыльского моря (Болгарский бассейн). Бентониты образовались в более благоприятных гидрогеохимических условиях, поэтому обладают более высоким качеством, чем бентонитоподобные глины, что определяет широкий диапазон их применения.

Испытания показали возможность использования татарстанских бентонитов в бурении, литейном производстве, в химической промышленности, а также в производстве органоглин и адсорбционных материалов.

**Ключевые слова:** бентонит, минерально-сырьевая база, месторождение, глина, бентонитообразование, вещественный состав, технологические свойства, Республика Татарстан.

Республика Татарстан обладает мощной сырьевой базой бентонитового сырья, промышленные запасы (кат. А+В+С<sub>1</sub>) составляют ~48% российских. Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ (вып. 45 «Глины бентонитовые») учтены 4 месторождения РТ – Березовское, Биклянское, Верхне-Нурлатское и Тарн-Варское, с суммарными запасами кат. А+В+С<sub>1</sub> 45029 тыс. т и кат. С<sub>2</sub> 1353 тыс. т. Разрабатываются Березовское и Биклянское (Юго-Восточный участок), недропользователи – ОАО «Халилово» и ОАО «Альметьевский завод глинопорошка», входящие в холдинг «Баулюкс Групп». Верхне-Нурлатское и Тарн-Варское месторождения находятся в нераспределенном фонде недр.

Открытию и освоению месторождений предшествовала двухвековая история исследований глин и вмещающих их отложений.

Первые сведения о татарстанских бентонитах в литературе относятся к XVIII веку: в 70-е годы академик Иван Лепехин отмечал, что «вязкую глину» из берегов р. Черемшан используют, кроме прочего, для изготовления литейных форм на медеплавильном заводе. Далее А.А. Штукенберг (Штукенберг, 1880), П.И. Кротов и А.В. Нечаев (Кротов, Нечаев, 1890) сообщают о находках «черных сланцеватых глин» в районе г. Чистополь и в других местах Закамья.

Впервые обратили внимание на сходство мылоподобных глин плиоценового возраста у сс. Мордовская Багана и Служилая Шентала (Казанское Закамье) с флоридиновыми глинами Б.П.Кротов и Н.И.Архангельский (Кротов, Архангельский, 1928). Они исследовали их отбеливающие свойства и рекомендовали использовать в мыловаренной и кожевенной промышленности. Эти месторождения были разведаны в 1931 г. В.В. Щепиным. Ранее, в том же Чистопольском районе в 1930 г. В.Г. Соболев разведывал Муслумкинское и Змиевское месторождения подобных глин.

Дальнейшее изучение и освоение бентонитов Татар-

стана связано с широким развитием нефтебуровых работ, когда потребовались глины для буровых промывочных жидкостей. Для этой цели они стали использоваться с 1942 г. В 40-60-е годы был разведан ряд месторождений глин: Верхне-Нурлатское (Верясова, 1947), Биклянское (Максютова, Круликовский, 1954), Тарн-Варское (Пихтин, 1961), Березовское (Галеев, Миргазов, 1964).

Большой вклад в изучение бентонитов Республики Татарстан и внедрение их в народное хозяйство внес Н.В. Кирсанов (Кирсанов, 1948; 1961). Он и его последователи детально исследовали состав, качество и технологические свойства бентонитов, закономерности размещения месторождений, обосновали и выделили Поволжскую бентонитоносную провинцию, охватывающую территорию Татарстана, Самарской, частично Саратовской и Волгоградской областей (Бентонитовые глины ..., 1966; 1970; Сырьевая база ..., 1972; Кирсанов, Сабитов, 1972; Сабитов, Кирсанов, 1980).

В те годы к бентонитам относили все дисперсные глины, состоящие из монтмориллонита, гидрослюд, примеси каолинита, обладающие в разной степени связующими и тиксотропными свойствами. Дальнейшие исследования (минералогические и технологические) показали, что эти свойства более выражены лишь у глин с высоким содержанием монтмориллонита. Было принято, что к бентонитам следует относить «тонкодисперсные глины, состоящие не менее, чем на 60-70 % из минералов группы монтмориллонита...» (Кирсанов, 1981). Такой минеральный состав обеспечивает высокие технологические свойства и широкое использование бентонитов в промышленности и в сельском хозяйстве (Рис. 1). Глины с меньшим содержанием монтмориллонита, а также состоящие из смешаннослойных глинистых минералов относятся к бентонитоподобным.

Бентонитоподобные глины пригодны для производства керамзитового гравия, некоторые их месторождения в

70-80 годы XX в. интенсивно разрабатывались Апастовское, Больше-Атынское, Тарн-Варское (верхний слой), Сидорово-Пустошское, Ямашинское; в настоящее время добыча не ведется ни на одном месторождении (кроме указанных учтены территориальным балансом общераспространенных полезных ископаемых РТ Бехтеревское,

Емельяновское, Новокирмелинское, Северо-Муслюмкинское, Тавлинское и Юколинское).

Месторождения бентонитов и бентонитоподобных глин на территории республики приурочены к неогеновым образованиям. Формирование последних обязано существованию здесь крупного водоема, известного под названием Болгарский бассейн. Бассейн занимал современное Самарское и Ульяновское Заволжье (севернее Самарской Луки), Казанское Закамье и простирался постепенно сужающимися языками по палеодолинам рек Камы, Белой и Волги и их притоков на восток, север и запад.

В начале плиоценовой эпохи территория этого бассейна представляла собой возвышенную равнину, граничащую на востоке с Уральскими горами. По равнине протекала Палео-Белая с крупными притоками Палео-Камой и Палео-Волгой. Руслу этих палеорек были глубоко врезаны в донеогеновое ложе на 100-200 метров и более благодаря низкому стоянию базиса эрозии (Южно-Каспийская впадина). В познеплиоценовую эпоху трансгрессия Акчагыльского моря в Среднее Поволжье создала мощный подпор речным водам, течение рек резко замедлилось, стал отлагаться терригенный материал, приносимый с окружающей суши. В результате глубокие врезы русел и долин были выполнены продуктами ее размыва (песчано-глинистыми отложениями). Поэтому дно северного залива



Рис. 1. Направления использования бентонитов Республики Татарстан.

Акчагыльского моря – Болгарского бассейна, оказалось пологим, залив – относительно мелководным, береговая линия – сильно изрезанной. Берега залива изобиловали небольшими бухтами, лагунами, старицами; его прибрежные части нередко были отшнурованы отмелями и островами. Такие же, часто полностью изолированные водоемы оставались при отступлении вод в регрессивную стадию трансгрессии – в конце акчагыльского века. Спокойные гидродинамические условия благоприятствовали накоплению в водоемах тонкозернистых глинистых осадков. Гумидный умеренно-теплый климат обусловил развитие процессов химического и физического выветривания пород окружающей суши: пермских известковистых глин, мергелей, известняков, доломитов, алевролитов, песчаников, юрских и меловых глин и мергелей.

Размываемая кора выветривания давала обилие тонкого глинистого материала, гидрозолей и коллоидных растворов соединений кремния, алюминия, железа; приносимые в бассейн растворы карбонатов кальция, магния создавали щелочную среду (особенно в зонах с затрудненным водообменом). Щелочная среда благоприятствовала коагуляции коллоидов и гидрозолей с образованием гелей и сохранению смектитовых минералов (главным образом монтмориллонита). Далее при диагенезе происходила раскристаллизация гелей с генерацией смектитов и стадий-

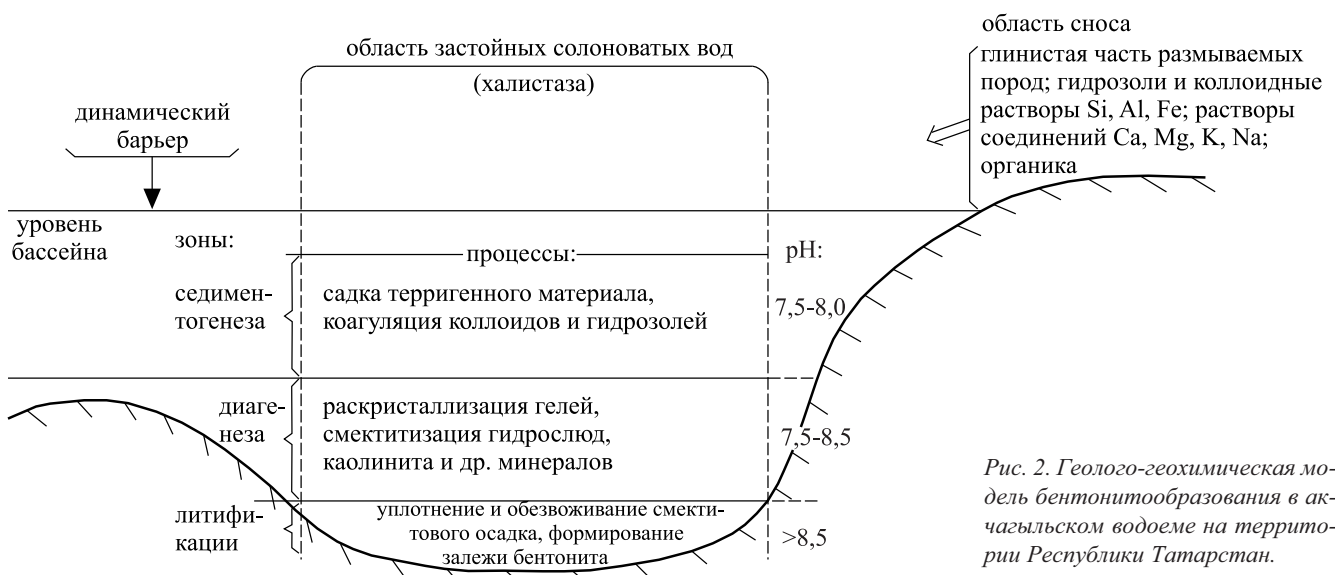


Рис. 2. Геолого-геохимическая модель бентонитообразования в акчагыльском водоеме на территории Республики Татарстан.

Название месторождения	Вид полезного ископаемого	Содержание обменных катионов в 100 г сухой глины, мг·экв				
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Сумма
Биклянское (Юго-Восточный участок)	бентонит	24,8	10,8	0,5	0,2	36,3
Верхне-Нурлатское	-«-	17,80	17,13	1,88	1,04	38,29
Тарн-Варское	-«-	20,91	18,58	2,62	1,36	43,49
Березовское	-«-	20,54	16,23	1,04	0,82	38,53
Апастовское	Бентонитоподобная глина	29,44	7,98	0,20	1,07	38,69
Больше-Атынское	-«-	26,45	10,44	1,96	2,62	41,48
Бехтеревское	-«-	29,44	8,67	0,17	0,87	39,15
Тавлинское	-«-	22,95	7,98	0,20	1,25	32,38
Анализы выполнены в АТСИЦ ФГУП «ЦНИИгеолнеруд»						

Табл. 1. Состав и емкость обменного комплекса бентонитов и бентонитоподобных глин месторождений РТ.

ное изменение гидрослюды, хлорита и прочих терригенных глинистых минералов в смешаннослойные смектит-гидрослюдистые минералы, а затем в смектиты. Последующее уплотнение и литификация осадка приводила к образованию бентонитовой залежи. Эти процессы иллюстрируются схематической моделью бассейна бентонитообразования (Рис. 2).

На территории Татарстана неогеновые отложения представлены только верхним плиоценовым отделом, в составе которого выделяются образования двух серий: кинельской и болгарской. Они широко развиты в пределах Мелекесской впадины и Сарайлинского прогиба, разделяющего Южно-Татарский и Северо-Татарский своды, а также на северном склоне Южно-Татарского свода. Кроме того, они распространены по палеодолинам рек Волги, Вятки, Свяги, Казанки, Шешмы, Зая, Ика и ряда других (Рис. 3).

Месторождения	Приуроченность к тектоническим структурам	Содержание глинистых минералов, %			Содержание Mg <sup>++</sup> , мг·экв
		Монтмориллонит	Гидрослюда	Каолинит	
<b>Бентониты</b>					
Верхне-Нурлатское	Мелекесская впадина	60-70	5-15	5-10	16-19
Тарн-Варское					
Березовское					
Биклянское	Северный склон Южно-Татарского свода	60-70	9-17	7-30	>10
<b>Бентонитоподобные глины</b>					
Бехтеревское	Южный склон Северо-Татарского свода	~50	~15	~11	~8
Больше-Атынское	Западный склон Южно-Татарского свода	<60	10-17	5-10	~10
Юколинское					
Апастовское	Казанская седловина	<50	20-30	10-20	7-8
Тавлинское					
Анализы выполнены АТСИЦ ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», исполнители В.В. Власов, В.А. Давлетшина, М.А. Королев					

Табл. 2. Особенности вещественного состава бентонитов и бентонитоподобных глин РТ.

Бентониты и бентонитоподобные глины приурочены к верхней части болгарской серии (преимущественно к биклянской свите), формирование которой связывается с регрессивной стадией развития акчагыльского моря (бассейна).

Месторождения бентонитов размещены в пределах Мелекесской впадины и северо-восточного склона Южно-Татарского свода, а в неогеновых долинах палеорек – проявления и месторождения бентонитоподобных глин.

Благодаря общности условий образования, основные параметры химико-минерального состава бентонитов и бентонитоподобных глин близки. В частности, все они имеют щелочноземельный обменный комплекс – в нем доминируют катионы кальция и магния (Табл. 1), близкий минеральный и химический состав (Табл. 2, 3). Различия заключаются в содержании монтмориллонита и прочих глинистых минералов. Как видно, наибольшим содержанием монтмориллонита характеризуются бентониты. Строение залежей в основном линзообразное, реже пластообразное.

Следует отметить, что прослеживается некоторая закономерность изменения минерального и катионного состава бентонитов и бентонитоподобных глин. Так, для месторождений, расположенных в южной части Мелекесской впадины, характерно наиболее высокое содержание монтмориллонита и магния в обменном комплексе (Верхне-Нурлатское, Тарн-Варское и др.), глины темно-серые до черного. По направлению на северо-восток (Больше-Атынское, Юколинское и др.) в обменном комплексе уменьшается содержание магния, а еще далее на северо-восток (Биклянское и др.) в составе глин в довольно значительном количестве появляется каолинит, цвет глин становится более светлым с коричневыми и зеленоватыми оттенками, появляется алевроитовый материал. Наименьшее содержание монтмориллонита и магния в обменном комплексе отмечается в глинах месторождений, расположенных в палеодолине р. Свяги (Апастовское, Тавлинское и др.).

Таким образом, наблюдается закономерное изменение вещественного состава бентонитов по территории развития неогеновых отложений – от южных районов к северо-западным и северо-восточным. Это увязывается с направлением развития акчагыльской трансгрессии: по мере удаления от акчагыльского моря условия образования бентонитов ста-

тельного количества появляется каолинит, цвет глин становится более светлым с коричневыми и зеленоватыми оттенками, появляется алевроитовый материал. Наименьшее содержание монтмориллонита и магния в обменном комплексе отмечается в глинах месторождений, расположенных в палеодолине р. Свяги (Апастовское, Тавлинское и др.).

Таким образом, наблюдается закономерное изменение вещественного состава бентонитов по территории развития неогеновых отложений – от южных районов к северо-западным и северо-восточным. Это увязывается с направлением развития акчагыльской трансгрессии: по мере удаления от акчагыльского моря условия образования бентонитов ста-

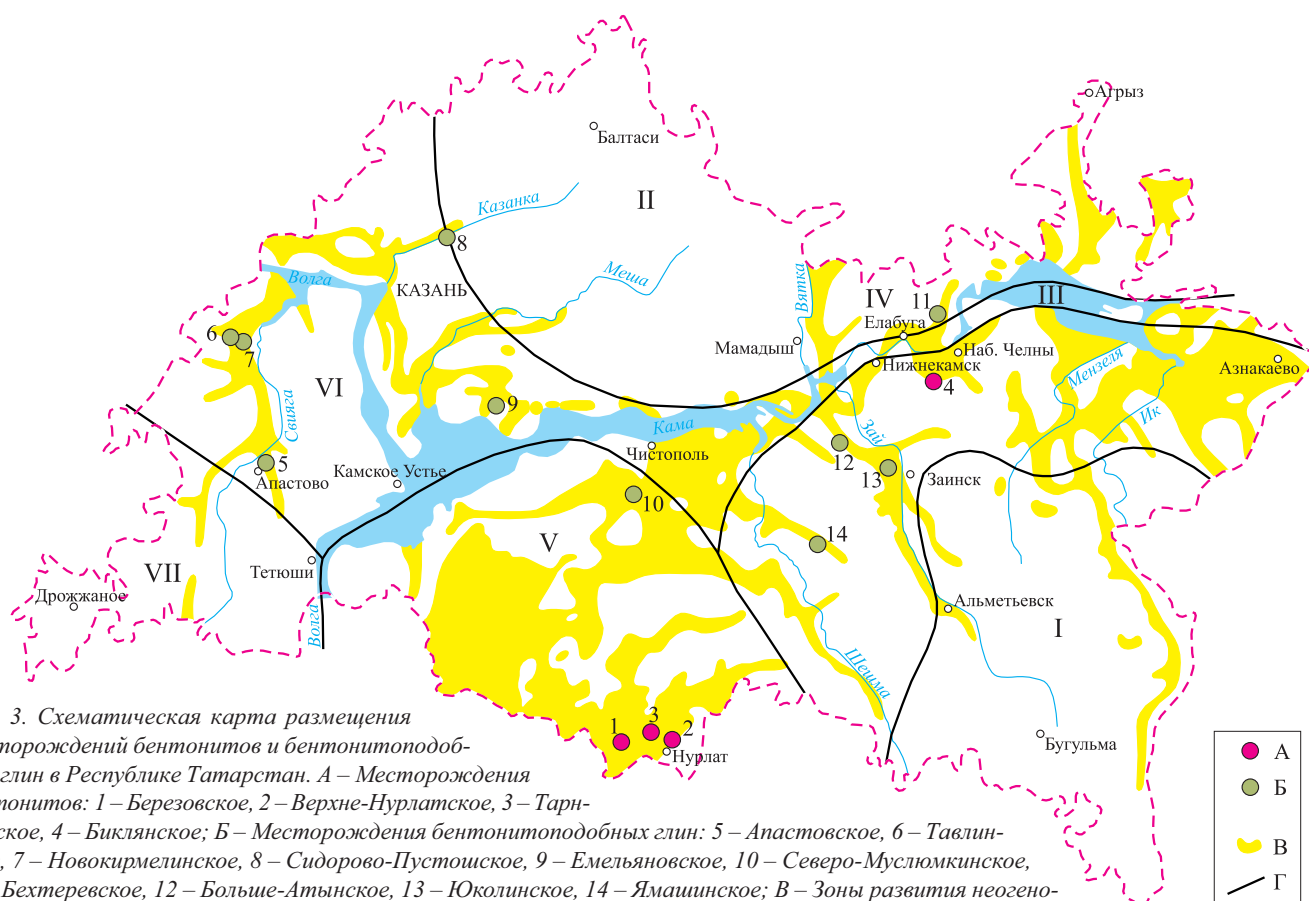


Рис. 3. Схематическая карта размещения месторождений бентонитов и бентонитоподобных глин в Республике Татарстан. А – Месторождения бентонитов: 1 – Березовское, 2 – Верхне-Нурлатское, 3 – Тарн-Варское, 4 – Бикляное; Б – Месторождения бентонитоподобных глин: 5 – Апастовское, 6 – Тавлинское, 7 – Новокирмелинское, 8 – Сидорово-Пустошское, 9 – Емельяновское, 10 – Северо-Муслюминское, 11 – Бехтеревское, 12 – Больше-Атынское, 13 – Ююлинское, 14 – Ямашинское; В – Зоны развития неогеновых отложений; Г – Границы тектонических структур I порядка (I – Южно-Татарский свод, II – Северо-Татарский свод, III – Сарайлинский прогиб, IV – восточный склон Северо-Татарского вода, V – Мелекесская впадина, VI – Казанская седловина, VII – Ульяновско-Саратовская синеклиза).

новились менее благоприятными, опреснение способствовало сохранению каолинита, увеличивалась роль катионов кальция. В центральных и южных частях акчагыльского залива, особенно в участках с затрудненным водообменом, в полузамкнутых бухтах, лагунах, защищенных отмелями и островками, создавались условия для накопления глин более дисперсных, с более высоким содержанием монтмориллонита.

Ниже приведено описание наиболее крупного место-

рождения бентонитов Татарстана – Биклянского.

Бикляное месторождение разведывалось начиная с 1950 г. К.М. Максютовой и М.М. Круликовским, В.В. Лодчиковым и С.П. Егоровым (1961), Н.Д. Пихтиным и В.П. Лубиной (1962-1963), В.К. Буевым (1985-1987). В результате этих работ было выделено 4 участка: Центральный (выработан), Юго-Восточный (разрабатывается Альметьевским заводом глинопорошков), Южно-Биклянский и Западно-Биклянский (в нераспределенном фонде недр).

Название месторождения	Вид полезного ископаемого	H <sub>2</sub> O до 105°C, %	Содержание компонентов на абсолютно сухое вещество, %												
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	MnO	R <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub> *	Ппп	SiO <sub>2</sub>
Бикляное (ЮВ уч-к)	бентонит	5,63	54,04	0,90	19,64	5,50	2,14	2,31	2,02	0,08	1,94	0,48	0,32	10,41	9,34
Верхне-Нурлатское	–«–	7,18	56,34	0,85	17,86	7,56	1,09	1,24	2,60	0,04	2,13	0,37	0,41	8,99	5,31
Тарн-Варское	–«–	6,26	56,33	0,95	18,54	6,10	1,95	1,25	2,44	0,05	2,46	0,52	0,39	8,21	7,16
Березовское	–«–	4,61	59,43	0,92	18,53	6,54	0,88	1,31	2,28	0,06	2,42	0,55	0,17	6,68	13,41
Апастовское	Бентонитоподобная глина	5,03	53,97	0,85	20,13	5,84	1,58	1,88	2,44	0,04	3,09	0,35	0,54	9,14	11,13
Больше-Атынское	–«–	4,97	56,09	0,78	18,48	5,71	2,68	1,55	2,43	0,06	2,33	0,24	0,29	9,03	4,95
Бехтеревское	–«–	5,97	60,19	0,91	18,21	6,96	0,54	1,00	2,08	0,10	2,60	0,62	0,06	6,69	17,21
Тавлинское	–«–	5,08	66,13	0,86	15,51	5,46	0,39	0,78	1,66	0,03	2,25	0,28	0,06	6,38	18,93
Ююлинское	–«–	3,89	55,62	0,78	17,92	5,87	2,82	1,69	2,60	0,09	2,43	0,39	0,05	9,49	4,83

Анализы выполнены АТСИЦ ФГУП «ЦНИИгеолнеруд»  
\*Содержание сульфидной серы не превышает 0,2%

Табл. 3. Химический состав бентонитов и бентонитоподобных глин некоторых месторождений РТ.



Продуктивная толща относится к верхнеакчагыльскому подъярусу (биклянский горизонт) и залегает на размытой поверхности верхнеказанских отложений, представленных коричневыми, бурыми и серыми, сильно песчаными глинами (иногда песчаниками) и светло-серыми известняками, разрушенными до щебня.

Залежь имеет линзовидную форму, сложена в основном серыми до темно-серых, часто с коричневым и зеленым оттенками глинами, плотными, беспесчанистыми, безизвестковистыми, тонкослоистыми, при высыхании распадающимися на тонкие пластинки. В нижней части продуктивной толщи глины темно-серые с синеватым оттенком, жирные на ощупь, восковидные, во влажном состоянии очень пластичные и вязкие, излом полураковистый и острооскольчатый. В верхней части и на флангах участков встречаются тонкие пропластки, присыпки и линзочки тонкозернистого песка (запасоченность характерна для Западно-Биклянского участка). Мощность продуктивной толщи колеблется от 1,8 до 80 м (вскрытая), в центральной части Юго-Восточного участка она полностью не вскрыта.

Вскрыша представлена четвертичными суглинками серовато-коричневыми, плотными известковистыми, местами с обломками карбонатных пород и известковыми журавчиками, меньше – супесями. Мощность вскрыши – от 1,5 до 6,5 м. Разрез завершается почвенно-растительным слоем мощностью 0,3-0,5 м.

В минералогическом отношении глины представлены монтмориллонитом (~60%), гидрослюдой (10-20%), каолинитом (10-30%) с примесью хлорита и кварца.

Химический состав глин Биклянского месторождения приведен в табл. 3.

В обменном комплексе глин (Табл. 1) преобладают катионы кальция и магния (~98%); при этом содержание катионов кальция обычно более чем в 2 раза превышает содержание катионов магния. Сумма обменных катионов невелика, в глинах Юго-Восточного участка она составляет в среднем 36,3 мг-экв/100 г. Содержание фракции менее 0,001 мм – около 40%.

Глины характеризуются высокой пластичностью (число пластичности – 28), низкими набухаемостью (до 3 раз) и коллоидальностью (25%), они обладают связующими и сорбционными свойствами.

Запасы бентонита на отдельных участках Биклянского месторождения на 01.01.2015 г. составляют (тыс. т) на Юго-Восточном участке: кат. В – 10053, С<sub>1</sub> – 2869; на Южно-Биклянском: кат. А – 2104, В – 4087, С<sub>1</sub> – 4061; на Западно-Биклянском: кат. С<sub>1</sub> – 4471.

Месторождение интенсивно разрабатывается, добыча в 2014 г. составила 137 тыс. т. Сырье используется для производства средне- и высокомарочных модифицированных глинопорошков для буровых растворов и формовочных смесей (часть сырья поставляется Альметьевскому заводу керамзитового гравия). Глинопорошки востребованы крупными отечественными и зарубежными компаниями: ОАО «Газпром», ОАО НК «Роснефть», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «ТНК-ВР», ОАО НГК «Славнефть», Halliburton, Mi SWACO, Weatherford и др. (Пальчикова и др., 2012).

В процессе изучения и освоения Биклянского месторождения лабораторными испытаниями ФГУП «ЦНИИ-

геолнеруд» была установлена пригодность активированного бентонита для очистки продуктов органического синтеза, для медицинских целей, для производства адсорбентов и катализаторов, в качестве биостимулятора в животноводстве (Сырьевая база бентонитов..., 1972). Промышленные испытания, проведенные на Троицком жировом комбинате, показали, что активированный биклянский бентонит прекрасно отбеливает растительные масла и в этом отношении аналогичен чешскому бентониту (Камалетдинова и др., 1970).

На втором разрабатываемом месторождении бентонитов РТ – Березовском – добычу ведет ОАО «Халилово», сырье используется в тех же направлениях, что и сырье Биклянского месторождения.

В заключение необходимо отметить, что бентониты месторождений Республики Татарстан относятся к магний-кальциевым щелочноземельным, имеют высокую пластичность, низкую набухаемость, низкую коллоидальность и обладают достаточно высокими адсорбционными свойствами. Как буровое сырье они отвечают требованиям ГОСТ 25795-83 «Сырье глинистое в производстве глинопорошков для буровых растворов. Технические условия (с изменениями)» и соответствуют марке Б-6. Как формовочное сырье они отвечают требованиям ГОСТ 28177-89 «Глины формовочные бентонитовые. Общие технические условия» и соответствуют маркам С4Т<sub>3</sub> и С4Т<sub>2</sub>. Их успешно применяют для этих целей, повышая путем различных методов активации марочность и технологические свойства буровых и формовочных порошков. Кроме того, исследованиями ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» было установлено, что бентониты Татарстана пригодны для очистки питьевой воды от ионов железа (Fe<sup>3+</sup>) и сточных вод – от ионов меди (Cu<sup>2+</sup>), для сорбции сероорганики и других крупных органических молекул (очистка мазута), а главное – для получения органобентонита. Органобентонит применяется для приготовления буровых растворов на углеводородной основе и безводных формовочных смесей для точного литья, в производстве лаков, красок, пластмасс, смазок и пр.

Реализация доказанных возможностей использования бентонитов в новых направлениях значительно повысит ценность бентонитовой сырьевой базы Татарстана.

## Литература

- Бентонитовые глины Поволжья I. *Труды Казанского Геологического института*. Вып. 13. 1966. 94 с.
- Бентонитовые глины Поволжья II. *Труды Казанского геологического института*. Вып. 25. 1970. 186 с.
- Камалетдинова Ш.И., Залезняк П.Н., Кирсанов Н.В. Оптимальные режимы кислотной активации бентонитовых глин при отбелке растительных масел. *Масло-жировая промышленность*. № 2. 1970. С. 40-42.
- Кирсанов Н.В. Бентонитовые и бентонитоподобные глины Поволжья. *Известия КФАН СССР. Серия геол. наук*. Вып. 1. Казань. 1961. С. 119-141.
- Кирсанов Н.В. Плиоценовые глины в Татарской АССР. *Труды Казанского филиала АН СССР. Серия геол. наук*. Вып. 1. Казань. 1948. 154 с.
- Кирсанов Н.В. Развитие представлений о бентонитах. *Генетические типы и закономерности распространения месторождений бентонитов в СССР*. М: Недра. 1981. С. 5-11.
- Кирсанов Н.В., Сабитов А.А. К закономерностям размещения бентонитов месторождений бентонитовых глин в акчагыльском ярусе на востоке Европейской части СССР. *Сырьевая база бентонитов СССР и их использование в народном хозяйстве*. М:

Недра. 1972. С. 99-104.

Кротов Б.П., Архангельский Н.И. Флоридиновые глины в Казанском крае. *Минеральное сырье и его переработка*. 1928. № 2.

Кротов П.И., Нечаев А.В. Казанское Закамье в геологическом отношении. *Труды Общества Естествоиспытателей при Казанском Гос. университете*. Т. XXII. Вып. 5. 1890.

Пальчикова Л.С., Рябченко В.И., Хуснутдинов В.Д., Петрова Л.И. Системный подход к производству высококачественных глинопорошков для бурения на основе отечественных глин. *Бурение и Нефть*. 2012. № 5. С. 40-42.

Сабитов А.А., Кирсанов Н.В. Прогнозная оценка территории СССР на бентонитовое сырье. *Бентониты*. М: Наука. 1980. С. 262-273.

Сырьевая база бентонитов СССР и их использование в народном хозяйстве. М: Недра. 1972. С.187-197, 235-239, 256-261.

Штукенберг А.А. Сообщение об исследованиях около г. Чистополя. *Протокол II годовичного заседания Общества Естествоиспытателей при Казанском университете от 12.05.1880 г.*

### Сведения об авторе

*Абрек Абдрахманович Сабитов* – канд. геол.-мин. наук, ведущий научный сотрудник, Заслуженный геолог РТ, почётный разведчик недр РФ

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых» («ЦНИИГеолнеруд»)

420097, г. Казань, ул. Зинина, 4. Тел: (843)236-54-50

## Bentonite Deposits in Tatarstan: Geology and Genesis, Use of Raw Materials

*A.A. Sabitov*

Central Research Institute of Geology of Non-metallic Mineral Resources (FSUE «TsNIIgeolnerud»), Kazan, Russia  
e-mail: root@geolnerud.net

**Abstract.** The article briefly describes the mineral resources base of bentonite raw materials of Tatarstan, provides information on the history of discovery and development of deposits, geology and genesis of bentonite and bentonite clay, characterizes their material composition and technological properties, and shows current and potential use of bentonite. The first findings date back to the XIII century. Detailed study, discovery and exploration of bentonite were made in the 40-60-ies of XX century due to requirements in oil drilling operations. Four bentonite fields are explored with reserves of ~48% Russian deposits. In addition to these fields, 11 fields of bentonite clays are explored and rated as expanded clay materials. Bentonite and bentonite clays are confined to sand-clay deposits formed in Neogene reservoirs in the northern gulf of Akchaghyl Sea (Bulgarian basin). Bentonite is formed in more favorable hydro-geochemical conditions, therefore has a higher quality than bentonite clay, which defines a wide range of applications. Tests have shown the use of bentonite in drilling, foundry, chemical industry, as well as in the production of organic clays and adsorption materials.

**Keywords:** bentonite, mineral base, deposit, clay, bentonite formation, material composition, technological properties, the Republic of Tatarstan.

### References

Bentonitovye gliny Povolzh'ya I [Bentonite clays of the Volga region I]. *Trudy Kazanskogo geologicheskogo instituta* [Proceedings of the Kazan Geological Institute]. Is. 13. 1966. 94 p.

Bentonitovye gliny Povolzh'ya II [Bentonite clays of the Volga region II]. *Trudy Kazanskogo geologicheskogo instituta* [Proceedings of the Kazan Geological Institute]. Is. 25. 1970. 186 p.

Kamaletdinova Sh.I., Zaleznyak P.N., Kirsanov N.V. Optimal'nye rezhimy kislnotnoy aktivatsii bentonitovykh glin pri otkelke rastitel'nykh masel [Optimal regimes of acid activation of bentonite clays in the bleaching of vegetable oils]. *Zh. Maslo-zhirovaya promyshlennost'* [Journal «Fat and oil industry»]. № 2. 1970. Pp. 40-42.

Kirsanov N.V. Bentonitovye i bentonitopodobnye gliny Povolzh'ya [Bentonite and bentonite clays of the Volga region]. *Izvestiya KfAN SSSR. Seriya geol. nauk* [News KfAN USSR. Series Geology]. Is. 1. Kazan. 1961. Pp. 119-141.

Kirsanov N.V. Pliotsenovyie gliny v Tatarskoy ASSR [Pliocene clays in the Tatar Autonomous Republic]. *Trudy Kazanskogo filiala*

*AN SSSR. Seriya geol. nauk* [Proceedings of the Kazan Branch of the USSR. Series Geology]. Is. 1. Kazan. 1948. 154 p.

Kirsanov N.V. Razvitiye predstavleniy o bentonitakh. Geneticheskie tipy i zakonmernosti rasprostraneniya mestorozhdeniy bentonitov v SSSR [Development of ideas about bentonite. Genetic types and distribution regularity of bentonite deposits in the USSR]. Moscow. «Nedra» Publ. 1981. Pp. 5-11.

Kirsanov N.V., Sabitov A.A. K zakonmernostyam razmescheniya bentonitov mestorozhdeniy bentonitovykh glin v akchaghyl'skom yaruse na vostoке Evropeyskoy chasti SSSR [To the regularities of bentonite deposits location on bentonite clays fields in Akchaghyl tier in the east of the European part of the USSR]. *Syr'evaya baza bentonitov SSSR i ikh ispol'zovanie v narodnom khozyaystve* [The raw material base of USSR bentonite and their use in the economy]. Moscow: «Nedra» Publ. 1972. Pp. 99-104.

Krotov B.P., Arkhangel'skiy N.I. Floridinovyie gliny v Kazanskom krae. *Mineral'noe syr'e i ego pererabotka* [Floridin clays in the Kazan region. Mineral raw materials and recycling]. 1928. № 2.

Krotov P.I., Nechaev A.V. Kazanskoe Zakam'e v geologicheskome otoshenii [Kazan Kama region geologically]. *Trudy Obschestva Estestvoispytateley pri Kazanskom Gos. Universitete* [Proc. Society of Naturalists at Kazan State University]. V. XXII. Is. 5. 1890.

Pal'chikova L.S., Ryabchenko V.I., Khusnutdinov V.D., Petrova L.I. Sistemnyy podkhod k proizvodstvu vysokokachestvennykh glinoporoshkov dlya bureniya na osnove otechestvennykh glin [Systemic approach to production of high-quality clay-powders for drilling on basis of our country's clays]. *Burenie i Neft'* [Drilling and Oil]. 2012. № 5. Pp. 40-42. (In Russian)

Sabitov A.A., Kirsanov N.V. Prognoznaya otsenka territorii SSSR na bentonitovoe syr'e. Bentonit [Predictive estimate of the bentonite raw material on USSR territory. Bentonite]. Moscow: «Nauka» Publ. 1980. Pp. 262-273.

Syr'evaya baza bentonitov SSSR i ikh ispol'zovanie v narodnom khozyaystve [The raw material base of bentonite USSR and their use in the economy]. Moscow: «Nedra» Publ. 1972. Pp. 187-197, 235-239, 256-261.

Shtukenberg A.A. Soobschenie ob issledovaniyakh okolo g. Chistopolya. Protokol II godichnogo zasedaniya Obschestva Estestvoispytateley pri Kazanskom universitete ot 12.05.1880 [Report. Meeting of the Society of Naturalists at Kazan State University].

### Information about author

*Абрек А. Сабитов* – PhD (Geol. and Min.), Senior Researcher

Central Research Institute of Geology of Non-metallic Mineral Resources (FSUE «TsNIIgeolnerud»)

420097, Russia, Kazan, Zinina str. 4. Phone: (843)236-54-50