



Bibliography

1. Bikbulatov I.H., Erishko V. M., Zejfert D.V., Ivanov P. L. The program of monitoring and an estimation of environment of the USA: the Manual. – Ufa: Publishing house UGNTU, 1996. – 82 p.
2. Zejfert D.V., Bikbulatov I.H., Malikova E.M., Kadyrov O.R. Quality Standards of environment (manual). – Ufa: Publishing house BashGu, 2004. – 270 p.
3. Volkov I.V., Zalicheva I.N. Eco-toxicological principles of regional limitation of the maintenance of metals in a surface water // *Gidrobiol. journal.* – 1993. – V. 29. № 1. – P. 52-58.
4. Kislyh E.E., Vihman M. I, Liseenko L.A. Bas of agroecology//the manual Peter GU the Kola branch. Apatity, 2007. – 90 p.
5. The state report on a condition and use of natural resources and Republic Dagestan preservation of the environment in 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009.

УДК 556.324.01.02

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

© 2011 *Калашник Ж.В., Кудинов В.В.*

Астраханский государственный технический университет

Представленная статья рассматривает вопросы физико-механических свойств грунтов современных аллювиальных отложений Волго-Ахтубинской поймы в связи с проектированием и строительством различных промышленных объектов, и прежде всего, нефтегазовой инфраструктуры.

The presented article considers the questions physico-mechanical characteristic soil recent alluvial sediments Volga-Akhtuba floodland in connection with designing and construction different industrial object, and first of all, oil-and-gas of the infrastructure.

Ключевые слова: Волго-Ахтубинская пойма, аллювий, природная влажность, плотность, генетический тип.

Keywords: The Volga-Akhtuba floodland, alluvium, natural humidity, solidity, genetic type.

Волго-Ахтубинская пойма в настоящее время является территорией активно вовлеченной в процесс промышленного освоения, особенно со стороны нефтегазовой отрасли. Данное обстоятельство предполагает возведение различных промышленных объектов, и как следствие, необходимо осуществление полноценных инженерно-геологических исследований направленных на выявления основных геологических и физико-механических свойств грунтов в пределах указанной территории, что является одним из основных факторов их дальнейшего безаварийного функционирования и минимизации техногенной нагрузки на геологическую среду.

Состав и физико-механические свойства современных аллювиальных грунтов, залегающих повсеместно в пределах Волго-Ахтубинской поймы в значительной степени определяют проектные решения, от правильности которых зависит безопасность строительства и надежность функционирования, прежде всего, нефтегазовых сооружений (рис. 1).

Волго-Ахтубинская долина характеризуется мощным комплексом плиоцен-четвертичных отложений более 100 м, при этом мощность современных аллювиальных отложений различна и составляет от 20 м в районе Черного Яра до 10-15 м в дельте Волги, а в пределах древних русел размыта и приустьевых углублений мощность аллювия может достигать 40-60 м (рис. 2 а, б).

На особенности состава и физико-механических свойств плиоцен-четвертичных отложений, в том числе и аллювиальных, повлияли специфические условия осадконакопления, характеризующиеся определенной сменой морских трансгрессий и регрессий. Так же образование аллювиальных отложений Волго-Ахтубинской поймы происходило и происходит в обстановке постоянной миграции русла, что обуславливает их значительную литологическую неоднородность.

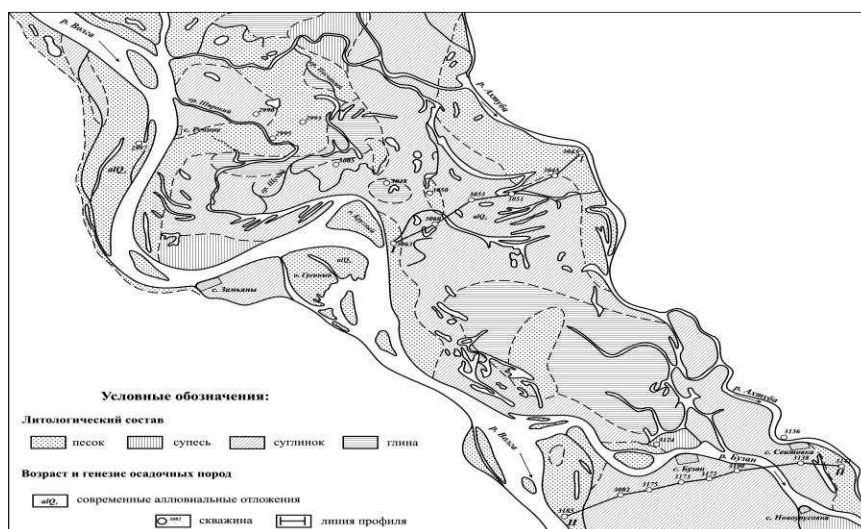
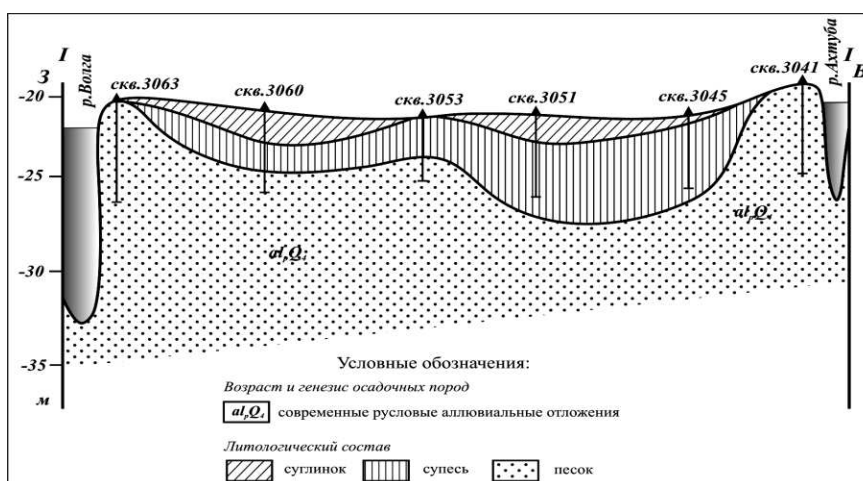


Рис. 1. Схематическая геолого-литологическая карта южной части Волго-Ахтубинской поймы (Кудинов В.В., Щучкина В.П., 2005)

а).



б).

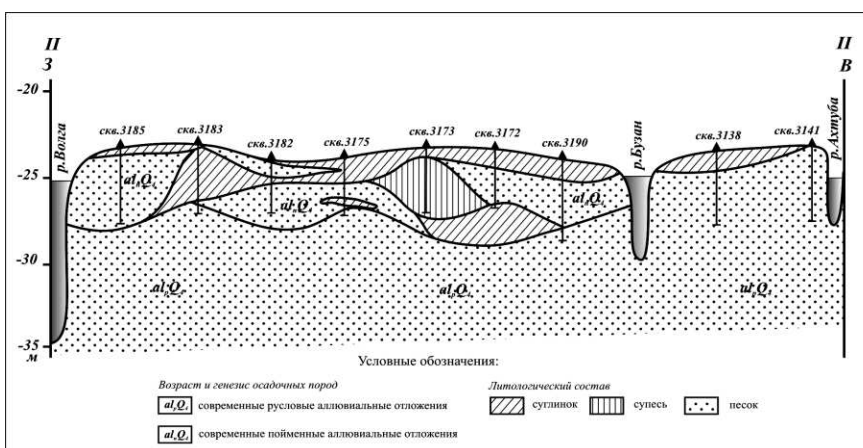


Рис. 2. Схематический литолого-стратиграфический разрез южной части Волго-Ахтубинской поймы (Кудинов В.В., Щучкина В.П., 2005)



В практической деятельности, при инженерно-геологических изысканиях, особенно для водонасыщенных песков не удастся детально охарактеризовать физико-механические свойства всех фаций аллювия, поэтому в статье рассматриваются генетические типы аллювиальных отложений, в соответствии с классификацией, предложенной Е.В. Шанцером [1]: русловой, старичный и пойменный.

Наиболее распространенным типом аллювия, является русловой и пойменный. Ложем русловых аллювиальных отложений являются породы самого различного возраста: современные хвалынские, хазарские, бакинские и дочетвертичные отложения. Мощность руслового аллювия колеблется от 0,2-0,7 до 6,0-8,0 м и более. Почти повсеместно они перекрыты чехлом пойменных отложений. Выходы русловых отложений на дневную поверхность наблюдаются в пределах русел рек Волги, Ахтубы и ряда других крупных протоков в виде кос, отмелей, осередков [2].

Литологически данные отложения представлены кварцевыми песками буровато-жёлтых, серых и зеленовато-серых тонов, тонкозернистыми или мелкозернистыми в верхней части, и мелко-, средне- и разномзернистыми в нижней части толщи, со слоистой текстурой.

Одним из наиболее важных параметров определяющих возможность размещения как объектов нефтегазовой инфраструктуры, так и других промышленных объектов являются прочностные характеристики грунтов. В частности для песков руслового аллювия, в районе Волгоградского гидроузла, плотность для мелких песков, по данным Галактионова В.Д., составляет 1,51-1,60 г/см³, для песков средней крупности – 1,60-1,71 г/см³. Угол внутреннего трения во всех случаях варьирует в пределах 30-33°. На основании анализа данных инженерно-геологических изысканий авторами были рассчитаны основные физические параметры песков руслового аллювия характерные для Волго-Ахтубинской поймы (табл. 1).

Таблица 1

Физические свойства песчаных разностей руслового аллювия Волго-Ахтубинской поймы

Литологический тип	Влажность природная, доли ед.	Плотность, г/см ³	Плотность скелета грунта, г/см ³	Плотность частиц грунта, г/см ³	Коэффициент пористости, доли ед.
Пылеватый песок	0,35	1,7	1,5	2,65	0,71
Мелкий песок	0,04	1,68	1,66	2,66	0,67

Все пески русловой фации, погребенные под пойменными отложениями, водоносны. На дневной поверхности аллювиально-русловые отложения прослеживаются на прирусловых валах вдоль крупных водотоков.

В верхней части руслового аллювия по территории поймы часто встречаются весьма резко очерченные линзы иловато-глинистого материала старичной фации. Пески здесь играют подчиненную роль и в основном они залегают в виде маломощных прослоев. Представлены пески мелко- и тонкозернистыми, пылеватыми разностями. По сравнению с русловыми песками эти пески характеризуются меньшей водопроницаемостью, а сжимаемость их значительно выше.

Старичные отложения вскрыты многими скважинами. Представлены темно-серыми илами, глинами, суглинками, супесями. Линзы обычно вытянуты в виде длинных (до 3 км) узких полос прямой, извилистой или дугообразной формы, мощностью до 10 м. Физико-механические свойства различных литологических разностей старичного аллювия Волго-Ахтубинской поймы были исследованы К.Н. Пановой [3] (табл. 2).

Старичный аллювий чаще всего залегает ниже уровня зеркала грунтовых вод, при этом консистенция изменяется от текучей до тугопластичной, а механические свойства характеризуются весьма низкими значениями коэффициента сдвига и модуля деформации.

Таким образом, высокая сжимаемость и низкое сопротивление сдвигу старичных глин не позволяет рекомендовать их в качестве основания для сложных и массивных инженерных сооружений.

Самая верхняя часть современных аллювиальных отложений представлена пойменной фацией, наблюдающейся по всей исследуемой территории. Пойменная фация представляет наиболее сложную и интересную разновидность аллювия. В отличие от руслового и старичного аллю-



вия пойменный аллювий формируется в сильно дифференцированных условиях, вследствие чего ему свойственно большое разнообразие литологических типов отложений. Размещение различных комплексов осадков верхней части пойменной фации подчиняется определенным закономерностям связанным с их расположением относительно основного русла.

Таблица 2

**Физические свойства литологических разностей старичного аллювия
Волго-Ахтубинской поймы**

Литологический тип	Значения	Влажность природная, доли ед.	Плотность, г/см ³	Коэффициент пористости
Илы	макс.	1,59	1,88	4,470
	средн.	0,48	1,73	1,316
	мин.	0,36	1,55	1,004
Глины	макс.	0,55	1,95	1,473
	средн.	0,39	1,81	1,090
	мин.	0,21	1,53	0,634
Суглинки	макс.	0,41	2,03	0,993
	средн.	0,31	1,91	0,828
	мин.	0,22	1,80	0,636

Выделяются три основных зоны со свойственными им условиями осадконакопления, и соответственно комплексами слагающих их отложений.

Первая зона – это зона паводковых отложений прирусловых валов. Фактически это подзона обширной приречной поймы. Здесь в период паводка река откладывает наиболее крупные, часто плохо отсортированные частицы. Обычно это кварцевые, мелко- или тонкозернистые пески жёлто-бурых тонов с большим содержанием пылеватого материала. Слоистость различного типа, часто плохо выражена. Мощность отложений этой зоны весьма не постоянна и колеблется от 0,3-0,5 м до 3,0-4,0 м.

Вторая – приречная зона является главной областью осаждения взвешенных частиц из паводковых вод и прослеживается непосредственно за зоной прирусловых пойменных осадков. В ней получили распространение главным образом пески глинистые и пылеватые, супеси, реже суглинки. Весь комплекс обычно носит различные оттенки жёлто-серых и бурых тонов. Мощность отложений непостоянна и колеблется от 0,3 м до 2,0 м.

Третья зона – «внутрипойменная», тяготеет к центральной, удалённой от постоянных водотоков, пойме. Она характеризуется резко замедленным осадконакоплением и хорошо развитым почвообразованием. В пределах этой зоны аккумулируются самые мелкие частицы, приносимые паводками. В основном в этой зоне преобладают глины, суглинки и тяжёлые супеси. Породы обычно окрашены в бурые (до чёрных) тона. Мощность отложений колеблется в пределах от 0,5-1,0 м до 2,0-2,5 м.

С глубиной современное зональное подразделение в аккумуляции пойменных отложений нарушается. Это объясняется тем, что во времени пространственное развитие гидросети в пределах поймы и дельты подвергались изменению.

В совокупности отложения всех зон пойменной фации покрывают чехлом всю территорию поймы. В зависимости от длительности существования сформировавшегося сегмента поймы мощность осадков этой фации возрастает с юга на север – от 2-3 м до 7-8 м. Часто в пойменном аллювии встречается высокое содержание органического материала, что повышает влажность, сжимаемость, набухаемость и снижает сопротивление сдвигу аллювиальных грунтов. Авторами статьи были исследованы основные закономерности распределения физико-механических свойств грунтов пойменного аллювия, результаты приведены в таблицах 3-5 [4].



Таблица 3

**Физические свойства литологических разностей пойменного аллювия
Волго-Ахтубинской поймы**

Литотип	w, д.ед.	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	ρ_s , г/см ³	e, д.ед.	w _L , д.ед.	w _p , д.ед.	I _p
Глина	0,28	1,78	1,37	2,74	0,99	0,46	0,24	0,22
Суглинок	0,23	1,82	1,47	2,72	0,851	0,32	0,19	0,13
Супесь	0,21	1,81	1,51	2,68	0,81	0,24	0,18	0,06

Примечание: w – природная влажность, ρ – плотность, ρ_d – плотность скелета грунта, ρ_s – плотность частиц грунта, e – коэффициент пористости, w_L – влажность на границе текучести, w_p – влажность на границе пластичности, I_p – число пластичности.

Таблица 4

**Гранулометрический состав литологических разностей пойменного аллювия
Волго-Ахтубинской поймы (%)**

Литотип	Размер фракции, мм				
	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
Глина	1,0	41,0	29,0	2,0	27,0
Суглинок	6,0	50,0	23,0	7,0	14,0
Супесь	35,0	49,0	9,0	4,0	3,0

Таблица 5

**Механические свойства литологических разностей пойменного аллювия
Волго-Ахтубинской поймы**

Литотип	tgφ	φ _n	C _n , 10 ⁵ Па	E, 10 ⁵ Па	C _p , 10 ⁵ Па	φ _p	ρ _p
	нормативные				расчетные		
Глина	0,258	14°48'	0,281	109	0,17	12°86'	1,76
Суглинок	0,348	19°13'	0,233	131	0,15	17°47'	1,78

Примечание: φ – угол внутреннего трения, C – удельное сцепление грунта, E – модуль деформации.

В целом, глинистые и суглинистые грунты пойменной фации аллювия обладают более благоприятными инженерно-геологическими свойствами и могут быть рекомендованы в качестве оснований нефтегазовых сооружений, однако выбор площадки для конкретных объектов, будет зависеть от комплекса инженерно-геологических условий.

Таким образом, изучение и учет закономерностей строения и свойств аллювиальных грунтов различного генезиса позволяет правильно спроектировать, построить и безаварийно эксплуатировать сооружения различного народно-хозяйственного назначения, в том числе и нефтегазовые сооружения, активно возводящиеся в пределах Волго-Ахтубинской поймы в последние годы.

Библиографический список

1. Чистяков, А.А. Четвертичная геология / А.А. Чистяков, Н.В. Макарова, В.И. Макаров. – М.: ГЕОС, 2000. – 303 с.
2. Кудинов, В.В. Геологическое строение Волго-Ахтубинской поймы в связи с современной техногенной нагрузкой // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2004. – №4 (23). – С. 122-128.
3. Панова, К.М. Физико-механические свойства старичных глин Нижнего Поволжья // К.М. Панова, В.Н. Синяков // Известия вузов. Геология и разведка. – 1978. – № 9.



4. Калашник, Ж.В. Оценка и прогноз изменения инженерно-геологических условий территории южной части Волго-Ахтубинской поймы и северной части дельты р. Волга для обоснования развития нефтегазового комплекса // Автореф. на соиск. уч. степ. канд. наук. – Волгоград, 2008. – 24 с.

Bibliography

1. Chistyakov, A.A. Quaternary geology / A.A. Chistyakov, N.V. Makarova, V.I. Makarov. – M.: GEOS, 2000. – 303 p.
2. Kudinov, V.V. Geological texture of the Volga-Akhtuba floodland in connection with the contemporary technogene load // Bulletin Astrakhan state technical university. – 2004. – 4 (23). – p. 122-128.
3. Panova, K.M. Physicomechanical characteristic of former river-bed clays of the Lower Volga region // K.M. Panova, V.N. Synkov // Bulletin of High school. Geology and exploring. – 1978. – № 9.
4. Kalashnik, Z.V. The Estimation and forecast of the change engineering-geological conditions of the territory of the south part Volga-Akhtuba floodplain and north part of delta of Volga for motivation of the development extractive industries // Abstract on competition degree candidate of the sciences. – Volgograd, 2008. – 24 p.

УДК 314.8.061

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

© 2011 Ключин П.В., Марьин А.Н.

Государственный университет по землеустройству
Ставропольский государственный аграрный университет

Анализируются материалы обследования естественного расселения населения на территории Ставропольском крае и с учетом климатических условий.

The material of the examination of the natural settling the population are Analysed on territory Stavropoliskom edge and with provision for climatic conditions.

Ключевые слова: Ставропольский край, проблемы, население, расселение.

Keywords: Stavropoliskiy edge, problems, population, settling.

Северный Кавказ – густонаселённый район Российской Федерации. На его территории, составляющей всего 2% площади страны, проживает 11,9% населения России. По числу жителей (17,7 млн. чел.) Северный Кавказ уступает только Центральному и Уральскому экономическим районам.

Общая площадь земель Ставропольского края составляет 6,6 млн. га. Преобладающей категорией в его составе являются земли сельскохозяйственного назначения – земли, предоставленные в пользование для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. Земли данной категории служат основным средством производства продуктов питания, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов и воспроизводство плодородия почв.

Ставропольский край включает 26 административных районов, 19 городов (в том числе 10 – краевого значения), 7 поселков городского типа, 736 сельских населенных пунктов и 284 сельских администраций. Численность населения Ставропольского края на 1 января 2009 года составила 2,7 млн. жителей. Плотность населения – 41,1 человек на 1 кв. км, что почти в пять раз превышает среднюю плотность по Российской Федерации. Более высокая плотность в южных и юго-западных районах, низкая – в восточных.

Нами было проанализирована плотность населения по районам Ставропольского края по комфортности проживания и пришли к заключению, что у нас не обращают внимания на то, в