DOI: 10.24411/0869-7175-2019-10039

УДК 553.623(571.13)
© В.Ф.Крашенинин, 2019

Особенности генезиса русловых месторождений строительных песков Тарского Иртышья (На примере Нерпинского месторождения[1])

В.Ф.КРАШЕНИНИН (ООО «Гидротранссервис»; 644098, г. Омск, Военный Городок, улица Правый Берег р. Иртыш, 1860 км)

Рассмотрена возможность обеспечения предприятий северных районов Омской области строительными песками за счёт полигенетических залежей русловых месторождений Тарского Иртышья. В их формировании участвуют русловые процессы основных типов аккумуляции, генетически связанные с деятельностью открытого водного потока р. Иртыш в условиях гидрологической обстановки свободного меандрирования. Представлены результаты гидродинамических расчётов объёмов переносимого и накопленного твёрдого стока на отрезке Тарской излучины р. Иртыш. Установлено, что главной генетической особенностью залежей строительных песков является постоянное обновление и возобновление их запасов в процессе отработки за счёт наносов твёрдого стока р. Иртыш. Доказана некорректность расчётов объёмов эксплуатационных потерь в бортовых целиках и подошве выемочных единиц, что позволяет исключить их в рабочих проектах. Обосновывается возможность продления срока действия лицензии на недропользование конкретного месторождения по результатам его эксплуатационной разведки.
Ключевые слова: строительные пески, минерагенический этап, Тарское Иртышье, русловые месторождения, залежи, твёрдый сток, возобновляемость запасов, бортовые целики, эксплуатационные потери.



Крашенинин Виктор Фёдорович viktorkrasheninin@yandex.ru

Features of construction sand fluvial deposits genesis, Tarsky Irtysh area (exemplified by Nerpinskoye field[1])

V.F.KRASHENININ (LLC «Gidrotransservis»)

A possibility of supplying enterprises of the northern Omsk region with construction sand using polygenetic fluvial deposits of Tarsky Irtysh area is discussed. Their formation involves channel processes of the main accumulation types genetically related to the activity of the open water flow of the Irtysh river in the hydrological environment of free meandering. The results of hydrodynamic calculations of transported and accumulated solid flow volumes in the segment of the Tarskaya bend of the Irtysh river are presented. It is established that the main genetic feature of construction sand deposits is the constant renewal of their reserves in mining due to sediments of the Irtysh river solid runoff. The incorrectness of calculating production losses in the side pillars and the sole of the excavation units is proved, which excludes them from real projects. The possibility of extending the mineral license term for a particular field based on the results of its mining exploration is validated.
Key words: construction sands, mineral phase, Tarsky Irtysh area, channel deposits, deposits, solid flow, renewability of stocks, side pillars, operational losses.

[1]Статья подготовлена по материалам геологоразведочных работ (2013–2014 гг.) на строительные пески на Нерпинском участке с подсчётом запасов на 01.01.2015г. ООО «Гидротранссервис» (Омская область) / В.Ф.Крашенинин, И.Л.Чулкова.

Предприятия Тарского Прииртышья – северных районов Омской области (Муромцевский, Тарский, Большеречинский, Знаменский, Тевризский, Усть-Ишимский)– сегда испытывали острую нехватку строительных песков, соответствующих ГОСТ 8736-2014 («Песок для строительных работ»).

Отсутствие кондиционных крупнообломочных (псефитов) и мелкообломочных (крупно-, средне-, мелкозернистых псаммитов) пород в русле р. Иртыш указанных районов объясняется, прежде всего, их географической удалённостью от областей смыва – Северо-Казахстанских разрушающихся горных сооружений – песчаноносной провинции, *«… в пределах которой развиты кварцевые и кварцевополевошпатовые песчаные отложения, распространены характерные кварцобразующие (источники питания) формации и сочетаются определённые типы формаций, проявляющиеся в пределах единого в географическом отношении региона…»* [1, с. 20]. Можно полагать, что именно на границе Омского, Саргатского и Горьковского районов заканчивается продуктивное влияние минерагенического таксона [3] южного складчатого обрамления (Казахских мелкосопочников), на что указывает выклинивание в северном направлении промышленных залежей псаммитов. Последнее разведанное здесь в 1984 г. Битинское месторождение строительного сырья на 1777–1785 км отрезке р. Иртыш (лоцманская карта 1980 г.) характеризуется запасами уже низкокачественных мелко-, среднезернистых песков, пригодных только в качестве «*балластного сырья*» для строительства насыпей автомобильных и железных дорог. Омские геологи утверждают: «*Начиная от с. Увальная Бития* (Саргатский район) *и ниже кондиционных песков не встречено*» [4, с. 65, 256]. Это рассуждение логично, но верно лишь частично.

Выбор русловых месторождений строительных песков в Тарском Иртышье обозначен следующими обстоятельствами (критериями):

1. Основными требованиями технических условий ГОСТ 8736-2014, предъявляемыми к механическому составу строительных песков. Этим условиям открытой разработки месторождений полезных ископаемых отвечают только современные аллювиальные (голоценовые – αH^2) пески русловых фаций р. Иртыш. *«Средний гранулометрический состав песков террас* (в том числе высокой поймы – αH^1) *не допускает их применения без обогащения. Процент отсева при обогащении (до нижнего предела стандартного песка) может достигать 17,2−66%» [13, с. 82].*

2. Немаловажным значением для поисков и геологоразведки именно русловых (αH^2) залежей песков в сравнении с альтернативными источниками сырья – осадками высокой поймы р. Иртыш (αH^1) и верхне-неоплейстоценовыми залежами первой, второй террас ($\alpha^1 III$, $l\alpha^2 III$, соответственно) – имеет факт резкого увеличения коэффициента вскрыши – от 0 (αH^2) до 1 и более (αH^1, $\alpha^1 III$, $l\alpha^2 III$). «*… предельное отношение суммарной мощности вскрышных пород и прослоев «пустых» пород к мощности полезного ископаемого не должно превышать 1:1 при … минимальной мощности полезного ископаемого не менее 1–2 м»* [6, с. 14];

3. В русле р. Иртыш постоянно идут процессы переноса и отложения песчаного материала, и поэтому на изучаемых участках всегда должны быть перспективы

1. Типовой геологический разрез полезной толщи русловых строительных песков Тарского Иртышья (на примере Нерпинского месторождения)

Горизонты	Основные характеристики
0. Нулевой (вскрышной)	Голоцен *(elH)*, континентальная фация элювия. Горизонт* почв черноземовидного генетического типа луговых почв супесчаного, реже суглинистого подтипов мощностью до 0,2 м; перекрывает отложения низкой поймы *(αH^2)* островных частей р. Иртыш
I. Продуктивный горизонт	Голоцен *($\alpha H)^2$*; низкая пойма; русловые фации; субстративный аллювий; линзовидно-пластовые залежи строительных полевошпат-кварцевых песков (группы очень тонкого песка по ГОСТ 8736-2014) мощностью 1,5–2,5 м осерёдковых, побочнево-пляжевых и перекатных мезоформ руслового процесса свободного меандрирования» пески повсеместно «заражены» рудными минералами Fe-Ti-Zr группы с содержаниями 0,5–1 кг/м^3 тяжёлой фракции (по результатам микрошлихового анализа)
II. Подстилающие (разубоживающие) горизонты	Породы высокой *(αH^1)* и низкой *(αH^2)* поймы – пески глинистые, супеси, суглинки суммарной мощностью до 5 м, ложный плотик россыпи строительных песков; верхнепалеогеновые (верхнеолигоценовые) озёрные, алевритовые глины туртасской свиты *(P_3 tt)* вскрытой мощностью до 1,5 м; «коренной» плотик россыпи (ложе р. Иртыш)

Примечание. *По классификации Л.И.Прасолова [9, с. 323−353].

2. Средние параметры промышленных залежей

Зерновой состав алевритов/Частные остатки на ситах, d (мм) / %						Показатели					
						Пелиты (<0,01 мм)	$М_{кр}$	Md	Кн	$К_о$	$d_{эф.}$
2,5 / 0,04	1,25 / 0,07	0,63 / 0,14	0,315 / 1,0	0,163 / 32,2	<0,16 / 66,55	5%	0,35	0,08	7,3	0,39	0,015

Примечание. $М_{кр.}$ – модуль крупности по ГОСТ 8735-88; Md – медианный диаметр (для классификации В.В.Охотина) [12, с. 281; 8 с. 54]; Кн – коэффициент неоднородности, по Е.Г.Чаповскому [12, с. 80]; $К_о$ − коэффициент отсортированности, по И.А.Преображенскому [8, с. 54–55]; $d_{эф.}$ – эффективный действующий диаметр частиц [12, с. 79].

выявления песков, удовлетворяющих требованиям действующих стандартов.

Исследуемая территория по типам осадочных пород принадлежит к группе мелкообломочных, глинистых и смешанных формаций терригенного класса эпейрогенного транзитно-линейного типа, образованного в условиях Западно-Сибирской платформы при преобладающих неотектонических движениях отрицательного знака и слабопроявленных положительных [7, с. 26]. По неотектоническому районированию изучаемые геологические образования приурочены к Тарско-Муромцевскому мегапрогибу (структуре I порядка) [2, с. 161, см. вклейку], возникшему «… *вследствие поступных движений структурных зон фундамента*…» – Тарско-Муромцевского мегасинклинория [11, с. 65, 66, 109, 111] и осложнённому Тарской котловиной (отрицательной структурой II порядка).

По результатам геологоразведочных работ, проводимых ООО «Гидротранссервис» в излучине Тарской макроформы, было установлено, что одним из источников открытых промышленных залежей строительных песков, удовлетворяющих требованиям вышеуказанного ГОСТа 8736-2014, являются песчаные отложения соответствующих мезоформ руслового процесса р. Иртыш, главной особенностью которых является их исключительно алевритовая составляющая.

Начальная фаза накопления ресурсов искомого полезного ископаемого Тарского Иртышья неразрывно (генетически) связана с особенностями образования и строения подстилающих рыхлых песчаносодержащих толщ смирновской (эоплейстоцен, неоплейстоцен), абросимовской (неоген, нижний миоцен) и туртасской (палеоген, верхний олигоцен) свит, за счёт размыва которых произошло формирование песчановмещающих отложений высокой *($аН^1$)* и низкой ($аН^2$) поймы р. Иртыш.

Продуктивные пласты (мощностью 1,5–2,5 м) кластогенных русловых образований ($аН^2$) подстилаются разубоживающими породами ложного плотика − глинистыми алевритами, суглинками, супесями аллювиальных отложений низкой и высокой поймы совокупной мощностью до 33 м. В более редких случаях подошва промышленных залежей ($аН^2$) совпадает с кровлей туртасской *($Р_3tt$)* свиты – палеогеновыми алевритовыми озёрными глинами «коренного» плотика песчаной россыпи (коренного ложа р. Иртыш), как это случилось при формировании переката Нерпинского (см. таблицы 1 и 2). Поэтому пополнение качественной минерально-сырьевой базы предприятий Тарского Иртышья следует ожидать в основном только за счёт ресурсов русловых месторождений крупных и мелких алевритов (группы тонкого и очень тонкого песка, ГОСТ 8736-2014), генезис которых определён следующими постулатами:

1. Размыв (врез) в голоцене р. Иртыш песчаноносных пород высокой и низкой (в основном) поймы и туртасской свиты.
2. Последующая их гидрологическая дифференциация.
3. Обязательное участие объёмов взвешенных и донных наносов твёрдого стока р. Иртыш.
4. Накопление в современное время кондиционных соответствующих песчаных фракций в геоморфологических ловушках (конечная фаза образования русловых месторождений строительных песков Тарского Иртышья).

Глубинные деформации в пределах фиксированных плановых очертаний гидрологических ландшафтов макро- и мезоформ носят сезонный (пульсационный) характер, а именно: обломочный материал в виде взвешенных и донных наносов твёрдого стока р. Иртыш поступает за счёт боковой и донной эрозии, русловых переформирований (размыва перекатов в межень и намыва в паводок; в плёсах, побочнях, пляжах – обратный процесс). Конечный (продуктивный) итог «работы» реки в Тарском Иртышье – аккумуляция пород низкой поймы с линзовидно-пластовыми промышленными залежами русловых строительных песков, приуроченных в основном к осерёдковым (островным), побочнево-пляжевым и перекатным мезоформам. Генезис последних определён «... *извилистой (меандрирующей) схемой (типом) русловой деформации* ... процесса (подтипом)… *свободного меандрирования*» по известной классификации ЦНИИгеолнеруд [7, с. 26–39] и ФГБУ «ГГИ» [10, с. 46, 80–81, 100–103].

Образование русловых месторождений строительных песков (алевритов) необходимо связывать с завершающей стадией (от олигоцена до настоящего времени) становления «… минерагенической зоны…» [3, с. 6] Омской песчаноносной гидропровинции (Омской

3. Расчёт накопленных объёмов твёрдого стока р. Иртыш на 1450 км створа с. Екатерининское Тарского района с шириной водного потока 230 м в зависимости от среднего гранулометрического состава взвешенных и донных наносов фазы режима летне-осенней межени периода с 1983 по 1992 гг. (на примере Нерпинского месторождения отрезка 1431,5–1442 км)

Результаты измерений	Диаметр частиц, мм									
	50–5	5–1	1–0,5	0,5–0,2	0,2–0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	50–0,001
% состав	0,7	1,15	2,65	20,75	22,75	12,7	23,5	11,5	4,3	∑ 100
∑ наносов твёрдого стока, в том числе: взвешенных,	–	–	–	–	14,3	16,7	41,3	21,4	6,3	∑100
донных	1,4	2,3	5,3	41,5	31,2	8,7	5,7	1,6	2,3	∑100
Среднегодовой объём стока взвешенных и донных наносов за 1983–2013 гг., в том числе	6,8	27,6	63,6	498	546	304,8	564	276	103,2	2400
взвешенных, тыс. т	–	–	–	–	171,6	200,4	495,6	256,8	75,6	1200
Скорость* падения частиц плотностью 2,6**, мм/с	500	115	58	16,4	7,663	1,916	0,07663	0,01916	0,000766	
Расстояние, при котором частица грунта достигнет дна реки, при средней глубине 1,5 м на отрезке 1431,5–1442 км и средней скорости течения 0,83 м/с	2,5 м	10,8 м	21,5 м	75,9 м	162,5 м	649,8 м	16,2 км	65 км	1625 км	
Вероятность осаждения частиц на отрезке в 10,5 км (1431,5–1442 км), %	100	100	100	100	64,6	16,8	0,65	0,16	0,006	
Всего за год может накопиться частиц за счёт взвешенных и донных наносов, в том числе	16,8	27,6	63,6	498	352,7	51,2	3,7	0,44	0,006	1014 *100%*
взвешенных, тыс. т	–	–	–	–	110,8	33,7	3,2	0,4	0,006	148 *15%*

Примечание. *По Е.Г.Чаповскому [12, с. 290], с учётом законов гидродинамики скорость падения частиц грунта (по Стоксу) при средней температуре воды 15° С; **для кварца, полевых шпатов.

синеклизы) и далее по иерархии вниз→Муромцему мегапрогибу→Тарской котловины. Долинный комплекс последней отвечает уже минерагеническому таксону низкого порядка песчаноносной (Тарской) *«… подпровинции (району) с … песчаноносным полем, включающим в себя пространственно сближенные известные и потенциальные месторождения и проявления, близкие по условиям формирования и связанные с … источниками питания, группирующимися в пределах … геоморфологической структурной единицы, обычно разделённые безрудными площадями или площадями с худшими качественными показателями песков и горнотехническими условиями залежей»* [5, с. 172].

Минерагенический таксон категории непосредственного поля месторождения контролирует уже запасы тонкозернистых строительных песков, аккумулированных в конкретных геоморфологических ловушках, главной генетической особенностью которых является их подверженность именно сезонным переформированиям за счёт наносов твёрдого стока р. Иртыш, направленного, прежде всего, на периодические:

новообразования гидрологических ландшафтов реки;

обновления и возобновления запасов, вмещающих пластов полезного ископаемого.

Гидродинамический расчёт объёмов переносимого и накопленного твёрдого стока на отрезке 1431,5–1442 км Тарской излучины р. Иртыш приведён по результатам измерений ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» на створе с. Екатерининское – в 12,5 км выше Тарского гидропоста (табл. 3).

Установлено, что за период наблюдений 1983–2013 гг. при среднегодовом объёме стока взвешенных и донных

наносов 2400 тыс.т (1500 тыс. м^3) аллювиальных отложений, с учётом вероятности осаждения частиц, на отрезке в 10,5 км за год может накопиться до 1014 тыс. т (630 тыс. м^3) материала твёрдого стока (в том числе возобновляемых ресурсов полезного ископаемого). Другими словами, скорость оптимизации ($\mathbf{W_{опт}}$) выработанного пространства профилей подводных карьеров (техногенных ловушек твёрдого стока) путём выполаживания за счёт русловых процессов может составить:

$\mathbf{W_{опт}}$ ~ 630 тыс. м^3/год или ~1600 м^3/сутки, или

~ 57 тыс. м^3/1 пог. км акватории Нерпинского месторождения, в том числе за счёт взвешенных наносов 148 тыс. т/год (~92 тыс. м^3/год), или

~ 9 тыс. м^3/1 пог. км основной фракции 0,2–0,05 мм (мелко-тонкозернистых песков).

Всё перечисленное укладывается в прямопропорциональную зависимость между продуктивностью твёрдого стока водного потока р. Иртыш и объёмами накопленных и возобновляемых запасов строительных песков.

Интересно подметить сопоставимость объёмов твёрдого стока в створах разных отрезков р. Иртыш по информации накопленной геолого-маркшейдерском отделом ООО «Гидротранссервис». Так, в разные годы на разных отрезках он составил:

1985 км (Черлакский район) – 2680 тыс. т/год (2012 г.) при уклоне реки 8 см/км;

1876 км (Омский район) – 3680 тыс. т/год (2005 г.) при уклоне реки 7 см/км;

1450 км (Тарский район) – 2400 тыс. т/год (2014 г.) при уклоне реки 4,1 см/км.

Некоторое уменьшение объёма твёрдого стока в нижнем течении р. Иртыш, по-видимому, нужно связывать, прежде всего, с классическим строением продольного профиля этой Западно-Сибирской реки, где из-за постепенного уменьшения уклона (скорости течения) с 0,08 до 0,041‰ уменьшались, соответственно, эрозионные свойства рассматриваемого водного потока. В то же время резкое преобладание объёма накопленных *донных* (85%) руслоформирующих наносов на Екатерининском участке (см. табл. 2) над *взвешенными* (15%) при равных объёмах стока (1200+1200=2400 тыс. т) в значительной степени определяет развитие и перемещение русловых форм, в том числе:

- образование в излучинах макроформ Тарского Иртышья широкой (до 5 км и более) меандрирующей двусторонней поймы (aH^1);
- образование (расширение-увеличение) перекатных (aH^2) мезоформ;
- извилистость русла акватории среднего и нижнего течения р. Иртыш;
- деформации речных излучин (процесс меандрирования).

Гидродинамическими расчётами доказывается (объясняется): генезис и реальная вероятность наличия промышленных объёмов залежей мелких и тонких фракций строительных песков (алевритов), а также самое главное – возобновляемость природных ресурсов данного полезного ископаемого при минимальной проектной мощности подводного карьера добывающего Предприятия $\mathbf{W_k}$=50 тыс. м^3/год, что составляет всего ~8% от потенциально накопленных среднегодовых объёмов (630 тыс. м^3=1014 тыс. т – твёрдого стока наносов, в том числе мигрирующих строительных песков (см. табл. 3).

Как известно *«… изменение рельефа дна водоёмов обратимо за счёт заносимости карьеров; изымаемые русловые запасы нерудных материалов имеют тенденции к быстрому… восстановлению. … влияние русловых карьеров (**C**) на режим реки определяется в основном отношением ежегодно извлекаемых объёмов ПГМ (грунта) на участке реки ($\mathbf{W_k}$) к норме твёрдого стока ($\mathbf{W_p}$):* $\mathbf{C=W_k/W_p}$. *При малом значении **C** разработка карьеров не оказывает отрицательного влияния на режим рек. При значениях* $\mathbf{C \le 0{,}35}$ *при любом расположении карьеров снижение уровней незначительно и локализуется в течение одной навигации»* [7, с. 16, 128]. В нашем случае значение ***C*** не превышает 0,09, тем самым создаётся значительный «запас прочности» для сохранения экосистем р. Иртыш и её гидрологических ландшафтов, а также возможности быстрого (примерно за 2,6 месяца) восстановления природного баланса при изъятии из подводного карьера минимального объёма (50 тыс. м^3) русловых строительных песков.

Это несомненно положительное (со стороны экологического равновесия между человеком и природой) явление возобновляемости природой ресурсов русловых строительных песков ставит определённые сложности в решении проектных задач при отработке балансовых запасов (*изъятии м грирующих песков*) месторождений Тарского Иртышья (удовлетворения требований нормативных документов РОСТЕХНАДЗОРА и МПР) особенно в направлении определения и доказательства: степени расхождения геологических параметров выемочных единиц с эксплуатационными; величин нормированных потерь при добыче; списания с баланса Предприятия отработанных запасов строительных песков.

По факту, при эксплуатационных работах на Нерпинском участке недр установлено:

1. Расчёт технологических потерь в подошве и бортах добычных траншей при малых (до 50 тыс. м^3/год) квотах добычи полезного ископаемого весьма относителен, сопряжён с определёнными трудностями (и большими погрешностями) из-за заполнения мигрирующими песками выработанного пространства подводных карьеров в течении 50–80 суток.
2. Практически весь запланированный объём строительных песков был добыт из центральных (осевых) частей выработок, не приближаясь к их бортам или к коренным берегам р. Иртыш, подчёркивая их природную сохранность. Только гидродинамическими условиями локализации (подводного накопления) полезного ископаемого можно объяснить реально низкий (0–1%) фактический уровень технологических потерь в выемочных единицах Нерпинского месторождения: причём здесь необходимо отметить, что практически во всех случаях объём вынутых песков ($\mathbf{V_э}$) часто превышал (!) объём погашаемых запасов ($\mathbf{V_г}$) на 1,4–12,2%, то есть коэффициент намыва ($\mathbf{k_н}$) в нашем случае явно ≥1.

Особое (знаковое) значение данная информация приобретает к окончанию срока действия Лицензии

на недропользование, когда на основе данных по эксплуатационной разведке появляется вполне реальная возможность продлить её действие на объём (время) восполненных запасов строительных песков за счёт твёрдого стока (мигрирующих песков) р. Иртыш.

В связи с большой скоростью оптимизации ($W_{опт.}$) профиля подводных добычных карьеров изученного месторождения путём выполаживания за счёт русловых (подводных) процессов, перемещающих значительные объёмы строительных песков за короткое время, эксплуатационные потери в бортовых целиках и подошве выемочных единиц предлагается не рассматривать в задачах Рабочих Проектов по отработке месторождений русловых песков Тарского Иртышья из-за некорректности их расчётов. В случае несанкционированной добычи пород плотика песчаной россыпи вопрос будет стоять только о разубоживании строительных песков некондиционными породами. На этом основании реальные технологические потери строительных песков образуются только при рефулировании − отрыве грейфером плавкрана полезного ископаемого от целика подводной залежи, подъёме его сквозь толщу воды р. Иртыш и сливе водно-песчаной пульпы на баржу и сохраняются на 1–4,5% уровне. Естественно, здесь происходит и первичное обогащение песков за счёт потерь в основном глинистых и пылевидных частиц (d <0,01 мм).

Из приведённых материалов можно сделать следующие выводы:

1. Промышленный тип русловых месторождений строительных песков Тарского Иртышья, по классификации ЦНИИгеолнеруд [5, с. 166; 7, с. 26], − аллювиальный (современный) с полигенетическими линзопластообразными залежами мощностью 1,5–2,5 м строительных полевошпатокварцевых «очень тонких песков» (по ГОСТ 8736-2014), в формировании которых участвуют русловые процессы основных типов аккумуляции: осерёдково-островных, побочнево-пляжевых, перекатных, связанных с деятельностью открытого водного потока р. Иртыш в условиях гидрологической обстановки свободного меандрирования.

2. Месторождения мелкие и очень мелкие (по классификации МПР) с использованием запасов в качестве сырьевой базы строительных материалов местного значения.

3. По сложности геологического строения месторождения относятся к 3 группе (по классификации ГКЗ) с современными залежами, изменяющими в годовом цикле пространственные положения, форму, размеры, с невыдержанным качеством полезного ископаемого. Характерна резкая фациальная изменчивость литологического состава пород как в плане, так и разрезе, что связано с режимом реки, большим объёмом твёрдого стока и литологическим составом пород в области сноса (и гидрологической переработки) долинного комплекса геологических образований – минерагенического таксона Тарской песчаноносной подпровинции.

4. Учитывая возобновляемость природных ресурсов русловых месторождений строительных песков Тарского Иртышья за счёт твёрдого стока и при этом большую скорость (50–80 суток) оптимизации подводных добычных карьеров при малых (до 50 тыс. м^3/год) квотах добычи полезного ископаемого, предлагается:

расчёт в рабочих проектах объёмов эксплуатационных потерь в бортовых целиках и подошве выемочных единиц исключить ввиду их не корректности;

продлевать срок действия Лицензии на недропользование по результатам эксплуатационной разведки конкретного месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бирюлёв Г.Н.* Песчано-гравийные месторождения современного аллювия Нижней Камы. – Казань, 1974.
2. *Геологическое* строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. 1 / В.Г.Свиридов, В.И. Краснов, В.С.Сурков и др. – Новосибирск: СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999.
3. *Иогансон А.К.* Памятка авторам и редакторам ГК-1000 и ГК-200 (минерагеническая часть комплектов). – СПб.: ВСЕГЕИ, 2013.
4. *Карта* полезных ископаемых Омской области. Листы O-42, –43; N-42, –43. Масштаб 1: 500 000. Объяснительная записка / Л.М.Кривонос, О.Н.Кузьмина, Г.А.Вяткина и др. – Омск, 2007.
5. *Количественная* и геолого-экономическая оценка ресурсов неметаллических полезных ископаемых. Горнотехническое сырье. Т. 2. // Под ред. Е.М.Аксенова. – Казань: ЗАО «Новое знание», 2007.
6. *Методические* рекомендации по комплексному изучению и оценке качества песка. – М.: ВИЭМС, 1979.
7. *Методические* рекомендации по поискам, разведке и оценке гравийно-песчаных месторождений. – Казань, 1990.
8. *Преображенский И.А., Саркисян С.Г.* Минералы осадочных пород. – М., 1954.
9. *Приклонский В.А.* Грунтоведение. Часть 2. – М.: «Госгеолитиздат», 1952. С. 323–353.
10. *СТО 52.08.31-2012 ФГБУ «ГГИ».* Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учёт руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров. – СПБ.: Изд-во «Глобус», 2012.
11. *Сурков В.С., Жеро О.Г.* Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. – М.: «Недра», 1981.
12. *Чаповский Е.Г.* Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. – М.: Недра, 1975.
13. *Файков А.А.* Перспективы использования неогеновых и четвертичных отложений Омской области в качестве нерудного сырья // Геология и полезные ископаемые юго-западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. С. 81−83.