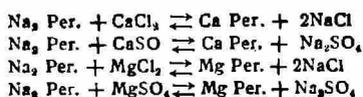


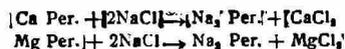
ХИМИЯ

ИСКУССТВЕННЫЕ СМОЛЫ В ИОННОМ ОБМЕНЕ

Ионный обмен в течение последних 40 лет находит широкое применение для умягчения воды. Удаление присутствующих в воде солей, вызывающих постоянную и временную жесткость, основано было на катионном обмене между катионами кальция и магния этих солей и твердыми частицами умягчающего материала. Практически это сводится к фильтрации умягчаемой воды через слой пермутита. При пропускании жесткой воды через фильтр из натриевого пермутита происходит ионный обмен до момента полного перехода натриевого пермутита в кальциевый и магниевый пермутиты по схеме:



Регенерация пермутитных фильтров основывается на обратимости процесса и достигается пропусканием концентрированного раствора через получившиеся в ходе ионного обмена кальциевый или магниевый пермутиты:



Исследования последних лет показали, что синтетические смолы обладают чрезвычайно большой способностью к ионному обмену. В отличие от пермутитов, синтетические смолы склонны как к катионному, так и к анионному обмену.

Современная промышленность широко использовала ионный обмен.

В настоящее время химическая промышленность применяет ионный обмен для очистки формальдегида от уксусной кислоты, для выделения винной кислоты из виноградного сока.

С помощью ионного обмена можно количественно выделить фосфорную кислоту из смеси электролитов, равно как и комплексные соединения золота и платины из растворов.

Ионный обмен начал применяться для разделения смесей аминокислот, которые избирательно адсорбируются на некоторых смолах.

Война на Тихом океане повысила потребность США в хине, параллельно с сокращением её экспорта из Голландской Индии. Применение ионного обмена дало возможность эффективно извлекать хинин из бедной этим алкалоидом коры южно-американского хинного дерева. Технологический процесс добывания хинина настолько упростился, что полевая подвижная установка весом около 780 кг (1500 фунтов) перерабатывала около 5900 кг (13 000 фунтов) коры в месяц.

Новые лекарственные средства биологического происхождения, как пенициллин и гипертензин, очищаются сейчас от балластных веществ путём пропускания их сырого экстракта через смолы, способные к ионному обмену. Ценно то, что активность, пенициллина и дру-

гих аналогичных биологических веществ при этом сохраняется.

Ионный обмен широко внедрён и в пищевую промышленность. В производстве свекловичного сахара для ионного обмена сейчас введены смолы. Молоко, предназначенное для вскармливания грудных детей, освобождается от кальция ионным обменом. Пектин, добываемый из корок citrusовых плодов, с помощью ионного обмена освобождается от горечи. При получении витамина В ионный обмен служит для очистки экстракта.

Сейчас для очистки воды вместо пермутитов начинают применять синтетические смолы. Синтетические смолы значительно расширили возможности водоочистки. Помимо умягчения воды, ионный обмен с использованием синтетических смол пригоден для удаления из воды железа, марганца, тяжёлых металлов и сероводорода.

В последние четыре года зарегистрировано много патентов на синтетические смолы для ионного обмена; большинство из них представляют продукты конденсации формальдегида с фенолами и ароматическими аминами.

Введение искусственных смол в ионный обмен позволило значительно упростить технологические процессы в целом ряде производств

Литература

1. Ch. S. Cleaver and R. A. Hardy. Journ. Amer. Chem. Soc., 68, 1343, 1945.
2. E. Cruz-Cok. Science, 101, 340, 1945.
3. E. L. Holmes. Journ. Soc. Dyers and Colourist., 61, 39, 1945.
4. R. Klement. Ztschr. anal. Chem., 127, 2, 1944.
5. S. Sussman and A. Mindler. Chem. ind., 56, 789, 1945.
6. F. C. Nachod and W. Wood. Journ. Amer. Chem. Soc., 68, 629, 1945.

В. В. Разумовский.

ГЕОЛОГИЯ

КАКАЯ ИЗ СТАДИЙ ВЬОРМСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ БЫЛА МАКСИМАЛЬНОЙ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕГО ДНЕПРА

Границу вьормского оледенения в бассейне верхнего Днепра проводят различно. Одни исследователи проводят её значительно южнее главного моренного пояса, другие — вдоль южного его края.

Д. Н. Соболев [19] проводит её севернее Полесской безвалунной области, через Случк, нижнее течение Свислочи (севернее Бобруйска), затем к северу в обход Березинско-Днепровского чехъязычья и опять на юг, западнее Могилёва и Быхова и немного южнее, а оттуда на Мстиславль и севернее Калуги, т. е. в общем сходно со стадией Варта — Выгедла С. А. Яковлева. Эту границу условно принимает и Л. Ф. Лунгергаузен [9]. Почти так же проводит её и А. М. Жирмунский [4], южнее Минска, около Щаца, юго-западнее и юго-восточнее Рославля, у Спас-Демьянска. В. Н. Сакс [17, 18] отодвигает границу Вюрма ещё значительно дальше к югу до крайних преде-

лов распространения днепровского ледникового языка.

Г. Ф. Мирчинк [12] первоначально считал, что последнее оледенение покрывало только озёрную область. Позже он отодвинул границу его к югу до линии Слуцк — Минск — Лукомль — Чаряе — Орша — Смоленск и далее на восток к Калинин [13]. Ещё позднее Г. Ф. Мирчинк [14] указал, что граница вюрмского оледенения должна быть проведена по линии Слуцк — Смоленичи — озеро Целик — Обольцы — Орша — Рудня — Смоленск — Духовщина и далее на Ржев. Основанием для этого является то, что к северу от указанной линии отложения последней межледниковой эпохи с *Brasenia purpurea* прикрыты мореной вюрмского оледенения или же отложениями, с ними связанными, а к югу от неё, наоборот, эти отложения не прикрыты мореной, т. е. лежат вне границы последнего оледенения.

Наиболее северными пунктами в Белоруссии, где отложения последней межледниковой эпохи не прикрыты мореной, являются: Мурава на р. Березине (юго-восточнее г. Борисова) и Копысь на Днепре (южнее Орши). Оба эти пункта лежат значительно севернее границы, которую Д. Н. Соболев считает границей последнего оледенения. В Смоленской области отложения последней межледниковой эпохи, не прикрытые мореной, обнаружены юго-восточнее и восточнее Смоленска в Немыкарах и Вышегоре и в истоках Днепра в Клецово, также гораздо севернее границы последнего оледенения, проводимой Д. Н. Соболевым в А. М. Жирмунский.

О том, что вюрмское оледенение не распространялось южнее намеченной Г. Ф. Мирчинком линии свидетельствует и различная сохранность ледниковых форм рельефа к северу и к югу от неё. Свежие ледниковые формы рельефа наблюдаются только к северу от указанной линии.

Таким образом, стратиграфические и геоморфологические данные согласно свидетельствуют о том, что в бассейне верхнего Днепра границей максимального распространения вюрмского ледникового покрова является южная граница главного моренного пояса.

Границу второй стадии вюрма (W II) также проводят различно. По Г. Ф. Мирчинку [13], она проходит по линии Вильно — Лепель — Сенно — Витебск — Городец. Д. Н. Соболев [19] отчает её Виленско-Минской и Свенцяно-Докшицкой дугами, северо-восточное продолжение которых представляют конечно-моренные и холмистые образования озёрной полосы. А. М. Жирмунский [4] границей этой стадии, которую он рассматривает как самостоятельное „неовюрмское оледенение“, считает конечные морены Гороюкско-Невельского района. В. Н. Сакс [18] ищет эту границу около Лепеля, Городка и Торопца, но отмечает, что хотя эта полоса отличается наиболее крупными формами моренного ландшафта... тем не менее, признать именно эти конечные морены за предельные для второй фазы вюрма можно только предположительно. В другой работе [11] он говорит: „граница бьюльской стадии вюрма ещё не могут быть окончательно установлены, но, во всяком случае, находятся не южнее границы свежих ледниковых ландшафтов... конечно-мо-

ренный пояс, возможно, уже целиком принадлежит бьюльской стадии“. Л. Ф. Лунгерсгаузен [9] за границу бьюльской стадии вюрма принимает Оршанско-Лепельско-Минскую гряду.

На чём же основываются указанные исследователи, проводя каждый по-своему рассматриваемую границу? У Л. Ф. Лунгерсгаузена основанием для этого является то, что лёсс и лёссовидные породы в своём распространении придерживаются очертаний Оршанско-Лепельской конечной морены. Остальные основываются только на формах ледниковой аккумуляции. Выбирают наиболее резко выраженные конечно-моренные гряды и считают, что они образуют цепь маргинальных образований, отмечающих границу бьюльской стадии вюрма.

Такой способ определения границы явно неудовлетворительный и ведёт к тому, что каждый исследователь проводит её различно.

В действительности, формы ледниковой аккумуляции в области главного моренного пояса не дают возможности выделить гряды, тянущиеся на большом протяжении, которые можно было бы с полной уверенностью считать стадийными. К. К. Марков говорит [11], что его „многолетние полевые исследования морфологии этих районов, изучение карт и теории вопроса заставляют вполне определённо отрицать наличие гряд, выдержанных на большом протяжении и имеющих определённое хронологическое значение стадий отступления“. Этот же исследователь указывает [10], „что конечные морены, рисуемые в северо-западной части Союза и проводимые при помощи их стадии положения ледникового края, представляют в значительной мере фикцию. Действительная, а не воображаемая морфология ледниковых областей несравненно менее благоприятна для подобных реконструкций, поскольку линейные вообще и, в частности, конечно-моренные формы играют в ней подчинённую роль... Черты ледниковой морфологии позволяют выделять только два этапа валдайского (по терминологии автора) оледенения: 1) стадию наибольшего распространения и 2) стадию морен Сальпуасселье“.

Таким образом, к северу от южной границы главного моренного пояса, в пределах его, выделить маргинально-ледниковые отложения, образующие гряду, тянущуюся на большом протяжении, которую можно было бы рассматривать как отмечающую бьюльскую стадию вюрма, не представляется возможным, но тем не менее, едва ли можно отрицать наличие этой стадии, так как имеется соответствующий ей горизонт лёсса и отвечающая ей терраса. Кроме того, известны и межстадийные отложения вюрмской ледниковой эпохи (совхоз Бугры в 15 км к северо-востоку от Ленинграда) [10].

Как те исследователи, которые принимают южную границу главного моренного пояса за границу максимального распространения вюрмского оледенения, так и те, которые отодвигают эту границу далеко к югу, считают, что максимальной была первая стадия вюрма (W I).

Те данные, которыми в настоящее время мы располагаем, не только этого не подтверждают, но находятся в резком противоречии с таким представлением.

Данные эти таковы:

1. Северная граница распространения лёсса и лёссовидных пород окаймляет южную границу главного моренного пояса, отделяясь от него полосой зандров. Если бы льды первой стадии вюрма распространялись до южной границы главного моренного пояса, то лёсс должен был бы распространяться севернее этой границы и покрывал бы часть главного моренного пояса, доходя до границы второй стадии. Так как этого не наблюдается, то естественно сделать вывод, что максимальной была вторая стадия, — вывод, противоположный тому, к которому приходил Л. Ф. Лунгерсгаузен, неправильно отодвигая границу максимального распространения вюрмского ледника далеко на юг. Отсутствие лёсса в области главного моренного пояса подтверждает и высказанное выше мнение, что выделить гряду маргинально-ледниковых образований, которая отмечала бы границу второй стадии вюрма, невозможно.

2. В Полесской части Украины широко распространены покровные пески, залегающие на различных элементах рельефа, представляющие собою флювио-гляциальные, частью аллювиальные образования. По исследованиям В. Г. Бондарчука [3], Д. К. Биленко [1], В. И. Крокоса [7], они несомненно являются неовюрмскими, так как отделены ископаемой почвой от ниже-вюрмского горизонта лёсса. Флювио-гляциальные образования W I, наоборот, в Полесье развиты очень слабо. В. Г. Бондарчук указывает на присутствие их только в двух обнажениях, а Д. К. Биленко и В. И. Крокос совсем о них не упоминают.

Если считать, что максимальной была первая стадия вюрмского оледенения, то является непонятным, почему флювио-гляциальные отложения ледникового покрова, занимавшего значительно большее пространство и продвигавшегося дальше на юг, распространены в Полесье мало, а флювио-гляциальные отложения меньшего ледника, граница которого проходила значительно севернее, покрыли его сплошным покровом. Это явление легко объясняется, если допустить, что максимальной была вторая стадия вюрма.

3. Мощность ниже-вюрмского горизонта лёсса (удайского — по терминологии В. И. Крокоса) и выше-вюрмского (бугского — по терминологии В. И. Крокоса) различна.

Приводим в таблице данные о мощностях этих горизонтов В. И. Крокоса [6, 8], В. В. Резниченко [15, 6], П. К. Загория [9], В. Г. Бондарчука [2, 3].

Как показывают приведенные данные, выше-вюрмский лёсс является более мощным, чем ниже-вюрмский. Если принять, что максимальной была первая стадия вюрмского оледенения, то является непонятным, почему большему по своим размерам ледниковому покрову отвечает менее мощный горизонт лёсса, а меньшему — более мощный. Естественнее предполагать обратное соотношение, так как большему оледенению должен соответствовать и более длительный период лёссообразования, и самая интенсивность лёссообразования должна была возрастать с увеличением ледникового покрова. Следовательно, если допустить, что максимальной была вторая стадия вюрма, то большая мощность выше-вюрмского лёсса является вполне понятной.

Автор	Местность	Мощность верхне- вюрмского лёсса (в м)	Мощность ниже- вюрмского лёсса (в м)
В. И. Крокос	Полтавский район	2.00—5.60	0.90—1.60
	Линия Гребенка—Лубны—Миргород	2.40—4.10	0.44—1.07
П. К. Загория	Междуречье Ворскла—Орчик—Берестовая . . .	2.00—4.13	1.60—2.70
В. В. Резниченко	Киевский район	2.00—3.93	0.80—1.27
В. Г. Бондарчук	Четвертая и пятая террасы среднего Днепра . . .	2.43—5.07	0.20—0.63
	Террасы низовьев р. Псла	2.55—3.35	0.65—2.45
	Водораздельное плато рр. Псел—Хорол	2.35	1.55
	Водораздельное плато Клевени и Десны	4.60—5.00	2.20—2.67
	Правый берег Десны в районе Новгород-Северска	5.00	2.60

4. Вюрмскому оледенению отвечают две террасы: первая надлуговая — боровая, вторая надлуговая — однолессовая. Пески боровой террасы переходят в зандры, примыкающие к главному моренному поясу и частью заходящие в его пределы, что свидетельствует о синхронности последнего и боровой террасы. Следовательно, боровая терраса образовалась во время максимального развития вюрмского ледникового покрова и во время его отступления. Поэтому боровая терраса лишена лёсса, так как накопление последнего совпало с отложением террасовых осадков.

Если боровая терраса отвечает второй максимальной стадии вюрмского оледенения, то, очевидно, однолессовая терраса соответствует первой его стадии. Отложение террасовых осадков её закончилось к началу последнего лёссообразования, почему она и покрыта верхним горизонтом лёсса.

Таки образом, приведенные факты с полной определенностью показывают, что максимальной была вторая стадия вюрма (W II) и весь главный моренный пояс, не поддающийся расчленению на гряды, которые отмечали бы различные стадии вюрмского оледенения, представляет собою сложное маргинальное образование, полностью принадлежащее максимальной стадии вюрма.

Граница первой стадии вюрма (W I) проходит севернее южной границы главного моренного пояса, но где именно, для решения этого вопроса пока нет данных. Она была перекрыта льдами W II, продвинувшимися дальше к югу.

Литература

[1] Д. Биленко. Про между лесів і зандрів на території Києва і його околиць. Четвертинний період, в. 7, 1934. — [2] В. Бондарчук. Четвертинна фауна з терас пониззя

р. Псла. Четвертинный период, в. 6, 1933. — [3] В. Бондарчук. Четвертинные поклади північної частини УСРР. Четвертинний період, в. 9, 1935. — [4] А. Жирмунский. К вопросу о границах обледенения на Русской равнине, Бюл. Комисс. по изуч. четвертич. пер., № 1, 1929. — [5] П. Загорий. Геоморфология 1 четвертинные поклади межиріччя Ворскла — Орчик — Берестова в Іх середній течії. Четвертинний період, в. 8, 1935. — [6] В. Крокос. Четвертинна серія по лінії Гребінка — Лубни — Миргород. Тр. Укр. н.-д. геол. інст., т. V, в. 1, 1938. — [7] В. Крокос. Четвертинна серія Чернігівського району. Четвертинний період, в. 7, 1934. — [8] В. Крокос. Четвертинна серія Полтавського району. Четвертинний період, в. 8, 1935. — [9] Л. Лунгерсгаузен. До питання про простягання північно-білоруських кінцевих морен та про вік білоруського лесу. Збірн. пам'яті акад. П. А. Тутковського, т. I, 1932. — [10] К. Марков. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр., в. 33, 1939. — [11] К. Марков. Основные черты палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений северо-запада Европейской части СССР. Изв. Всес. Геогр. общ., № 2, 1940. — [12] Г. Мирчинк. Послетричные отложения Черниговской губ. и их отношение к аналогичным образованиям остальных частей Европейской России. Мемуары Геол. отд. Общ. люб. естеств., антр. и этногр., в. 4, 1925. — [13] Г. Мирчинк. О количестве оледенений русской равнины. Природа, № 7—8, 1928. — [14] G. Mirčink. On the determination of the southern boundary of the glacier Würmian time. Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. пер., № 2, 1930. — [15] В. Різниченко. До четвертинної історії району Канівських дислокацій. Вісн. Укр. від. Геол. ком., в. 5, 1924. — [16] В. Резниченко. Левобережные террасы Днепра от Прохоровки до Кременчуга. Пугеводитель экскурсий Второй четвертично-геологической конференции, 1932. — [17] В. Сакс. К вопросу о стратиграфии ледниковых отложений Белоруссии. Тр. Комисс. по изуч. четвертич. пер., т. IV, в. 1, 1934. — [18] В. Сакс. О расчленении ледниковых отложений в странах Восточной Европы. Пробл. сов. геол., т. V, № 7, 1935. — [19] Д. Соболев. О стратиграфии четвертичных отложений Украины. Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. пер., № 2, 1930.

Н. И. Дмитриев.

ВОДОПАД ЧИРХИДЮ В ДАГЕСТАНЕ

В 1898 г. акад. Н. И. Андрусов описал весьма своеобразный водопад Чирхидю на р. Глейсерух в Дагестане.¹

Река Глейсерух начинается у перевала Халахуркац и течёт в широкой (троговой) долине на протяжении около 15 км. На этом протяжении река прорезает три вала стадиальных морен и, наконец, перед водопадом врезывается в четвёртый (фиг. 1). Здесь река суживается

во много раз — с 200 м ширины перед валом до 10 м в пределах вала (ширина вала 275 м). В самом же водопаде поток имеет ширину всего 2 м и низвергается на 50 м с большой силой.

Оригинальность этого водопада, — говорит Н. И. Андрусов, — состоит в следующем. Ещё над местом низвержения наблюдается небольшой и узенький мостик сланцев (естественный), затем другой над уже низвергающейся массой водопада. Самый водопад падает в яму или канал, передняя стенка которого образована ещё третьим мостиком и затем пониже большою пластиной или диафрагмой. Между нею и мостиком находится большая круглая дыра,



Фиг. 1.

а между вторым и третьим мостиком — четырёхугольное отверстие побольше. В оба эти отверстия можно спереди водопада видеть пенящуюся и разбрызгивающуюся массу воды.

Снизу вода вырывается из-под диафрагмы с большой силой, повидимому, из подобного же отверстия, как и над диафрагмой. По крайней мере, на это указывает характер выбрасывания воды. Это выбрасывание можно сравнить с действием помпы. Вода периодически, или, скорее, ритмически, выбрасывается в большом количестве, как будто бы её качают насосом. Это явление представляет очень красивое зрелище* (стр. 64).

К описанию приложена прекрасная фотография водопада и его схема (фиг. 2)

Мы побывали на водопаде дважды (в 1939 и 1940 гг.) и могли отметить некоторые дополнительные детали в характере водопада и те изменения, которые произошли за 40 лет после посещения его Н. И. Андрусовым (сравнивая фотографии и схему).

На нашей фотографии (фиг. 3), прежде всего, видно, что некогда вода шла в два потока. Возможно даже, что правое (покинутое) или левое (современное) русло река занимала попеременно до недавнего прошлого, — так слабо выражен в верхней части гребень между ними.

Современное разделение потока ещё на два русла видно в нижней части водопада. За 40 лет разрушились два мостика (d_2 и d_4 схемы) и частично разрушился нижний выступ.

Описав водопад, Н. И. Андрусов спрашивает: каким образом образовалось столь ори-

¹ Н. А. Андрусов. Поездка в Дагестан летом 1898 г. Землевед., кн. 1—2, 1901.