

Э. ИОХАННЕС, П. ЙЫГАР, П. КИЛЬДЬЕР

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В МОРЕННЫХ ГРУНТАХ ЭСТОНИИ

E. JOHANNES, P. JOGAR, P. KILDER. MÖNINGATE POLLUMAJANDUSREOSTUSE KOMPONENTIDE LEVIK EESTI MOREENPINNASTES

E. JOHANNES, P. JOGAR, P. KILDER. THE DISTRIBUTION OF AGRICULTURAL POLLUTION INGREDIENTS IN ESTONIAN MORAIN SOILS

В условиях интенсивного животноводства в Эстонской ССР наибольшую опасность для окружающей среды, в том числе и для подземных вод представляют жидкие отходы животноводства — навозная жижа и жидкий навоз (Maastik, 1978). Проникновение ингредиентов навоза из навозохранилищ в моренные грунты Эстонии мало изучено. В зоне аэрации эти грунты играют значительную роль в защите подземных вод от загрязнения.

В целях изучения распространения некоторых ингредиентов навоза в 1978—1979 гг. при помощи агрегата вибрационного бурения были отобраны 79 проб моренных суглинков и супесей из 19 скважин, находящихся у навозохранилищ 13 ферм крупного рогатого скота, а также 16 образцов флювиогляциальных песков из 3 скважин у навозохранилищ 3 ферм. Образцы морен отбирались из зоны аэрации с глубины 0,5—5,0 м, образцы песков — с глубины 0,8—3,6 м в расстоянии 1—20 м от навозохранилищ. Эти образцы в основном принадлежат к светло-серым супесчаным моренам Северной Эстонии со сравнительно высоким содержанием галек, гравия и валунов (в 16 скважинах около 11 ферм). Остальные моренные образцы представляют собой красноцветную супесчаную породу Южной Эстонии с относительно небольшим количеством галек и гравия.

Для характеристики распространения ингредиентов в 29 образцах морен были определены средневзвешенный состав и число пластичности их.

В качестве изучаемых ингредиентов служили органическое вещество и нитрат-ионы ( $C_{орг}$  и  $NO_3^-$ ). Следует отметить, что миграция соединений азота (аммиачного, гидролизуемого, подвижного и фиксированного), а также органического вещества является предметом исследований и в почвоведении (до глубины 0,8—1,0 м). Содержание азота в почве в природных условиях с глубиной, как правило, уменьшается (Роосталу, 1971). Органическое вещество, образовавшееся в почве, аккумулируется в ней и только незначительная часть его подвергается миграции (Рейнтам, Роома, 1969). Поэтому в природных условиях эти вещества в моренах и песках почти не содержатся, однако при загрязнении грунта они сразу же обнаруживаются.

Содержание органического вещества, выраженного в процентах органического углерода, определялось в грунтах путем его окисления бихроматом калия и титрования избытка раствором соли Мора (Бирюков и др., 1975), содержание нитрат-иона ( $mg/100$  г сухого грунта) — колориметрически салцилятным методом (Унифицированные методы..., 1973) из водной вытяжки. В исследованной выборке образцов

Значение коэффициента корреляции и тип регрессионной кривой

y	x					
	Глубина отбора образцов, м	Средневзвешенный гранулометрический состав	Число пластичности	Расстояние от очага загрязнения, м		
				на глубине 0—1 м	на глубине 1—2 м	на глубине >2 м
Морены						
$\text{NO}_3^-$ , мг/100 г	-0,275 $y=ax+b$	0,40 $y=a \log x+b$	-0,22 $y=a \log x+b$	-0,11 $y=ax^2+b$	-0,16 $y=ax^2+b$	-0,30 $y=ax^2+b$
$C_{\text{орг.}}$ , %	0,05 $y=ae^x+b$	0,312 $y=a \log x+b$	-0,02 $y=ae^x+b$	-0,14 $y=ax^2+b$	-0,13 $y=ae^x+b$	-0,09 $y=a \log x+b$
Пески						
$\text{NO}_3^-$ , мг/100 г	-0,85 $y=a \log x+b$			-0,66 $y=ae^x+b$		
$C_{\text{орг.}}$ , %	-0,86 $y=a \log x+b$			-0,87 $y=ae^x+b$		

морен и песков содержание органического углерода находится в пределах 0,05—1,7%, нитрат-иона — 0,1—12,5 мг на 100 г сухого грунта. Как правило, уменьшение содержания ингредиентов по мере увеличения глубины трудно улавливается, поэтому для определения закономерностей распространения их в грунтах использовались специальные приемы анализа регрессии. Проведено исследование типов регрессионных кривых линейной модели

$$y = ax + b,$$

где в качестве  $x$  использованы различные функции от значения глубины отбора образцов, гранулометрического состава и пластичности, а также расстояния от очага загрязнения. Определялся тип кривой регрессии, гарантирующий наилучшее приближение к результатам анализов ингредиентов. С помощью коэффициента корреляции определялась степень соответствия интенсивности распространения ингредиентов общепринятыми модельными представлениями: чем глубже и дальше от очага загрязнения, тем меньше обнаруживается в грунте ингредиентов.

Результаты анализов, отдельно по моренам и флювиогляциальным пескам, приведены в таблице, откуда видно, что:

- 1) поведение ингредиентов  $\text{NO}_3^-$  и  $C_{\text{орг.}}$  в моренах и в песках резко различается (для песков коррелятивные связи более тесные, чем для морен);
- 2) поведение обоих ингредиентов в моренах также значительно различается (распространение ингредиента  $C_{\text{орг.}}$  хуже соответствует модели);
- 3) чем больше средневзвешенный гранулометрический состав морен, тем лучше она пропускает ингредиенты, и чем пластичнее грунт, тем хуже его пропускная способность.

Анализ регрессионных кривых позволяет рассчитать границы распространения ингредиентов до достижения ими природного фона на уровне 95%-ной обеспеченности. По данным настоящей выборки, ингредиент  $\text{NO}_3^-$  распространяется до глубины 1,8 м в моренах и 2,25 м в песках (от кровли морены или песков) и приблизительно на расстоянии 12 м от навозохранилища (в моренах). Ингредиент  $C_{\text{орг.}}$  характеризуется приблизительно такими же величинами.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бирюков Н. С., Казарновский В. Д., Мотылев Ю. Л. Методическое пособие по определению физико-механических свойств грунтов. М., 1975.
- Рейнтам Л., Роома И. О миграции органического вещества, железа и кальция в некоторых почвах Эстонии. — Сб. научных трудов ЭСХА, 1969, 62, 34—51.
- Роосталу Х. Содержание и связи азота в некоторых почвах Эстонской ССР. — Сб. научных трудов ЭСХА, 1971, 73, 3—118.
- Унифицированные методы анализа вод. М., 1973.
- Maastik, A. Põllumajandus ja veekaitse. — Rmt.: Põhjavee kasutamisest ja kaitsest Eesti NSV-s. Тпн., 1978, 77—78.

Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
29/VI 1981

Государственный проектный институт  
«Эстгипросельстрой»

УДК 549.762.13 : 551.732(474.2)

**Ярозит — продукт современного гипергенеза в пористых алевролитах кембрия Эстонии.** Пиррус Э. — Изв. АН ЭстССР. Геология, 1982, т. 31, № 1, с. 1—6 (рез. эст., англ.)

Описываются находки ярозита в порых алевролитов нижнего кембрия в полосе их выхода на уступе Северо-Эстонского глинта. Ярозит формировался за счет продуктов окисления обильной вкрапленности пирита в этих нормально-морских осадочных породах, в которые эти вещества были перенесены в виде сульфатных растворов до зоны разгрузки грунтовых вод на глинте. Показано принципиальное совпадение зональности гипергенного минералообразования с гидрохимической зональностью грунтовых вод в районе глинта, а также указано на возможное усиление процесса в результате деятельности человека на горнодобывающих предприятиях. Рис. 2. Табл. 1. Библ. 8 назв.

УДК 56.016.3 : 551.73(474.2)

**Вопросы стратиграфии и хиолительминты юлгасеских отложений Эстонии.** Хазанович К., Миссаржевский В. — Изв. АН ЭстССР. Геология, 1982, т. 31, № 1, с. 7—11 (рез. эст., англ.)

Обращается внимание на вероятность позднекембрийского возраста юлгасеской пачки, относимой в настоящее время к нижней части пакерортского горизонта тремадока. Предлагается рассматривать пачку в качестве самостоятельной стратиграфической единицы в ранге свиты с подразделением ее на две литологические пачки — нижнюю и верхнюю. Приводится палеонтологическое описание нового вида хиолительминтов *Torelleva sulcata*. Рис. 3. Табл. 1. Библ. 11 назв.