

**Рис. 1.** Изотерма сорбции уранила азотнокислого композитным биосорбентом

ионами урана. Величина удельной сорбционной способности в этом случае не зависит от равновесной концентрации металла в растворе, что свидетельствует об образовании на поверхности мономолекулярного слоя. Средний участок изотермы соответствует промежуточным степеням заполнения поверхности сорбента.

С помощью линеаризации уравнения Ленгмюра можно определить предельную величину сорбции  $\Gamma_{\infty}$ , соответствующую полному мономолекулярному покрытию сорбента молекулами сорбата.

### Список литературы

1. Кобец С.А., Пузырная Л.Н. Пшинко Г.Н. // Журнал Химия и технология воды, 2012.– Т.34.– С.469–480.
2. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питье-

**Таблица 1.** Параметры сорбции

Раствор	Константы уравнения Ленгмюра		Константы уравнения Фрейндлиха	
	$\Gamma_{\infty}$	$K_s$	$\beta$	$n$
$UO_2(NO_3)_2$	10,5	0,01	2,04	0,25

Доказано, что полученная изотерма сорбции принадлежит к изотерме мономолекулярной сорбции Ленгмюра. График изотермы монотонно приближался к некоторому предельному значению, соответствующему полностью заполненному монослою композитного сорбента. Изотерму сорбции можно описать уравнением Фрейндлиха, что позволило отнести сорбцию ионов урана композитным биосорбентом к мономолекулярной сорбции в статических условиях на пористых сорбентах [3].

Композитный биосорбент активно сорбирует ионы урана из водной среды. Очевидно, это связано со способностью к сорбции уранил-ионов как плесневыми грибами, так и наночастицами. Максимально возможное предельное значение сорбции – 10,5 мг ионов урана на 1 г сорбента.

вого и культурно-бытового водопользования», 2003.

3. Михеева Е.В., Пикула Н.П., Карбаинова С.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы.– Томск: Изд-во ТПУ, 2008.– 116с.

## ВЫДЕЛЕНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ЖИВОКОСТИ ВЫСОКОЙ МЕТОДОМ НЕКЛАССИЧЕСКОЙ АФФИННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Г. Бямбасурэн, А.П. Чернова

Научный руководитель – к.х.н., доцент ОХИ ИШПР, А.П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tseka\_s@yahoo.com

В настоящее время Живокость высокая (лат. *Delphinium elatum*) широко используется в народной медицине [1] в качестве жаропонижающего, обезболивающего, противосудорожного, кровоостанавливающего, противовоспалительного и других свойств. Широкое распространение Живокости высокой обусловлено присутствием

в ее составе ценных алкалоидов, флавоноидов и гликозидов [2]. Наибольший интерес представляют 2 группы дитерпеновых алкалоидов: аконитины (высокотоксичный) и азитины – (менее токсичный). Одним из важных представителей аконитиновой группы алкалоидов является элатин [3]. На основе его разработан препарат «Эла-

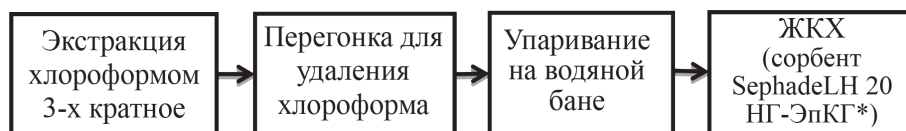


Рис. 1. Схема выделения алкалоидов из растительного сырья

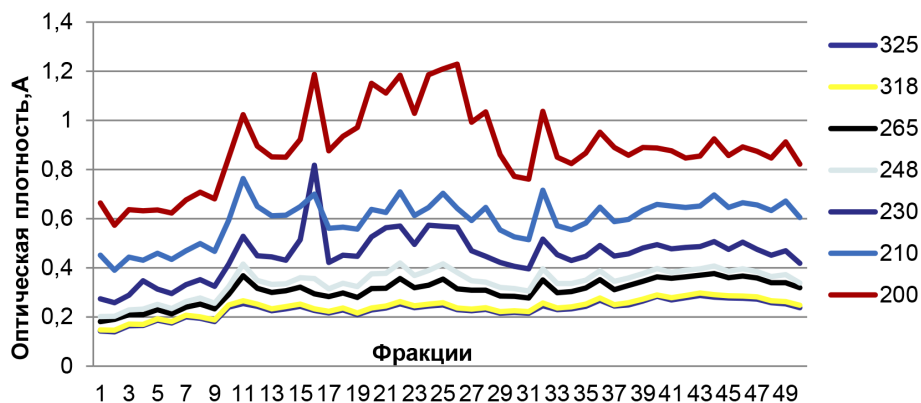


Рис. 2. Хроматографический профиль разделения суммы алкалоидов на азэпоксидсорбенте Sephadex LH-20-NH-ЭпКГ

тин», который применяется при повышенном мышечном тонусе, возникшем в результате поражения центральной нервной системы (головного и спинного мозга), а также при инфекционном и послеоперационном поражении спинного мозга. Кроме того, на фармацевтическом рынке существуют другие лекарственные препараты на основе данного растительного сырья: «Кондельфин» (в порошках), «Мелликтин» (в таблетках или порошках), «Дельсемин» (в ампулах) и др. Поэтому разрабатывать методы для выделения и разделения алкалоидов из растительного сырья является актуальным.

Целью нашей работы являлось выделение и разделение алкалоидов из растительного сырья Живокости высокой методом неклассической аффинной хроматографии с помощью жидкостной колоночной хроматографии.

В качестве объекта исследования использовали растительное сырье Живокости высокой, собранной в 40 км от г. Томска на берегу пойменного озера между селом Вершинино и Ярское. Выделение алкалоидов из растительного сырья проводили с использованием метода жидкость-жидкостная экстракция хлороформом.

Схема выделения алкалоидов представлена на рисунке 1.

Полученный экстракт алкалоидов разделяли методом неклассической аффинной хроматографии с помощью жидкостной колоночной хроматографии (ЖКХ). В качестве сорбента для ЖКХ использовали азэпоксидсорбент Sephadex LH-20-NH-ЭпКГ (предоставлено сотрудниками КемГУ кафедры фармацевтической химии). Сумму алкалоидов в сырье определяли с использованием УФ/вид-спектрофотометра (Cary 60, Agilent Technologies, 2000) при длине волны 200–800 нм. Результаты УФ-спектрофотометрии представлены в виде профиля (рисунок 2).

Как видно, из хроматографического профиля с помощью азэпоксидсорбента Sephadex LH-20-NH-ЭпКГ получилось разделить сумму алкалоидов на несколько фракций: 10–12, 15–17, 19–23, 24–26, 31–33, 35–37, 43–45, 47–49. Полученные фракции алкалоидов высушивали при температуре 45 °С в течении 3 дней и идентифицировали методами ЯМР и ИК. В настоящий момент алкалоиды переданы в НИИ Фармакологии для определения биологической активности.

### Список литературы

1. Цицин Н.В. Атлас лекарственных растений СССР.– М.: Медгиз, 1962.– 702с.
2. Яковлева Г.П, К.Ф. Блиновой. Лекарственное растительное сырье.– М.: СпецЛит, 2004.– 289с.
3. Нагорняк. Ю.Г. Дисс. Фармакологические свойства извлечений из надземной части Живокости высокой // к.б.н.– Томск: Томский военно-медицинский институт, 2007.– 173с.