

УДК 631/42:587.475:633.82

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА ПОД РОЩЕЙ КЕДРА ЛИВАНСКОГО И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Максим Леонидович Новицкий, Таисия Ивановна Орёл,
Наталья Владимировна Марко**

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
taisiyaorel@yandex.ru

Проведено детальное почвенное обследование участка под погибающей рощей ливанских кедров (*Cedrus libani* A. Rich). Определена пригодность почв и даны рекомендации для их улучшения под эфиромасличные и лекарственные растения.

Ключевые слова: *плотность мелкозёма; скелетность; кедр ливанский; эфиромасличные и лекарственные растения*

Введение

В Никитском ботаническом саду роща кедров ливанских была высажена в 1844 году саженцами, выращенными из семян посадки 1836 года. Этому событию предшествовал титанический труд по выравниванию и планировке участка, поскольку его пересекал глубокий овраг. Землю привозили из Алушты и окрестностей на баржах по морю, т.к. хорошей дороги в Ялту ещё не было. В мешках, погрузив землю на осликов, а зачастую и себе на спину, рабочие поднимали сюда тонны грунта. Так подготавливались многие куртины в Саду. В качестве почвопокровных растений были использованы плющ и барвинок.

Первые признаки угнетения кедра ливанского были отмечены еще в 1937 году. В середине 90-х годов наблюдалось прогрессирующее ухудшение состояния деревьев, а в 1997 году был удален первый кедр. В настоящее время практически вся роща кедра ливанского погибла, на оставшихся экземплярах наблюдаются явные признаки угнетения. В будущем этот участок планируется использовать под экспозицию с использованием эфиромасличных и лекарственных растений.

Цель данной работы – определить пригодность почв и дать рекомендации по их улучшению на участке под планируемую экспозицию с использованием эфиромасличных и лекарственных растений.

Объекты и методы исследования

Обследованный участок (площадь 0,05 га) расположен в Верхнем парке Никитского ботанического сада (куртины №72, 84) на склоне южной экспозиции, высота 150 метров над уровнем моря. Обследованный участок расположен в западном югобережном субтропическом районе. Климат засушливый, жаркий, с умеренно-тёплой зимой, относится к средиземноморскому типу, соответствующему по термическим показателям критериям субтропичности. Он благоприятен для выращивания многих видов декоративных парковых растений.

Растительность представлена преимущественно древесными и кустарниковыми интродуцентами. Почвенный покров участка представлен почвами, сформировавшимися на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев. Для таких почв характерна слабая дифференциация профиля на генетические горизонты и постепенный переход к почвообразующей породе. Обследованная территория

представляет собой склон южной и юго-западной экспозиции, крутизна склона колеблется от 5 до 10°.

В наших исследованиях за основу были взяты принципы и методы обследования и оценки почв и климата для закладки парков и других декоративных насаждений, разработанные специалистами отдела агроэкологии [5, 6].

Полевое почвенное обследование территории выполнено нами в мае-сентябре 2016 года в соответствии со следующими руководствами: «Общесоюзная инструкция по почвенному обследованию и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований», «Классификация и диагностика почв СССР», «Почвы Украины», «Агропроизводственная группировка почв Украинской ССР для целей крупномасштабного почвенного обследования» и др. Лабораторные исследования выполнены по следующим методикам: Гумус по Тюрину [3]; карбонаты (CaCO_3) газовольтометрическим методом [2]; pH потенциометрически [3]; водная вытяжка (состав растворимых солей по Аринушкиной [3]; поглощенные основания по Пфефферу [3]; скелетность весовым методом после просеивания на ситах [5]; объемная масса методом колец [4]; порозность расчетным методом [4]; удельная масса твердой фазы пикнометрически [1,4; гранулометрический состав почвы по Качинскому [5]; водно-физические свойства (макс. гигроскопия, влажность завядания, НВ, запас влаги при НВ, диапазон активной влаги [4]; бонитировка почв проведена по 100-бальной шкале [6].

Результаты и обсуждение

Почвенный покров обследованной территории представлен коричневыми почвами, которые на ЮБК являются зональными. Они сформировались в условиях непромывного водного режима под сухими изреженными дубово-можжевельновыми и дубовыми лесами с кустарниками на известняках и продуктах из разрушения.

Для коричневых почв характерны следующие диагностические признаки: значительная мощность почвенного профиля, умеренная гумусированность верхних горизонтов под естественной растительностью, глубокое проникновение гумусовых веществ вниз по профилю, фульватно-гуматный состав гумуса; высокая оглиненность всего профиля, особенно средней его части, нейтральная или слабощелочная реакция верхних горизонтов и щелочная нижних, наличие карбонатно-иллювиального горизонта. Профиль почвы имеет ясно коричневую окраску с четко обособленным метаморфическим (оглиненным) горизонтом красного или красноватого оттенка.

Почвообразующие породы определяют многие свойства сформировавшихся на них почв – их гранулометрический состав, водно-физические и механические свойства. Известняки юрской системы отличаются большой плотностью, мраморовидностью, мелкокристаллическим строением. Плотность известняков обуславливает их устойчивость к размыванию и выветриванию, почвообразующие породы из юрских известняков имеют каменисто-щебенчато-глинистый гранулометрический состав.

Известняки и каменисто-щебенчатые продукты их выветривания бедны кремнекислотой (SiO_2 в среднем содержится 1,34%), полуторными окислами (0,23-0,81%), фосфором, серой, магнием. Содержание CaCO_3 составляет 51-55%). В процессе выветривания и почвообразования в почвенной массе накапливаются SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , Na_2O , SO_3 и уменьшается количество CaCO_3 . Конечные продукты выветривания известняков приобретают химический состав, физические и химические свойства мелкозёма, обладающего элементами плодородия [6].

Почвы, сформировавшиеся на продуктах выветривания известняков, имеют глинистый гранулометрический состав, присутствие хряща и щебня в профиле почвы обеспечивают высокую водо- и воздухопроницаемость. Наличие карбонатов

обуславливает насыщенность почвенного поглощающего комплекса кальцием и как следствие этого – прочную мелкокомковатую и зернистую структуру верхних горизонтов почв. Почвообразующей породой на всей обследованной территории служат продукты разрушения известняков.

На обследованной территории выполнены 7 разрезов (см. рис.) на основании анализа которых выделен один почвенный вид. Почвы относятся к типу коричневых. Коричневые карбонатные сильноскелетные среднегумусные легкоглинистые на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.

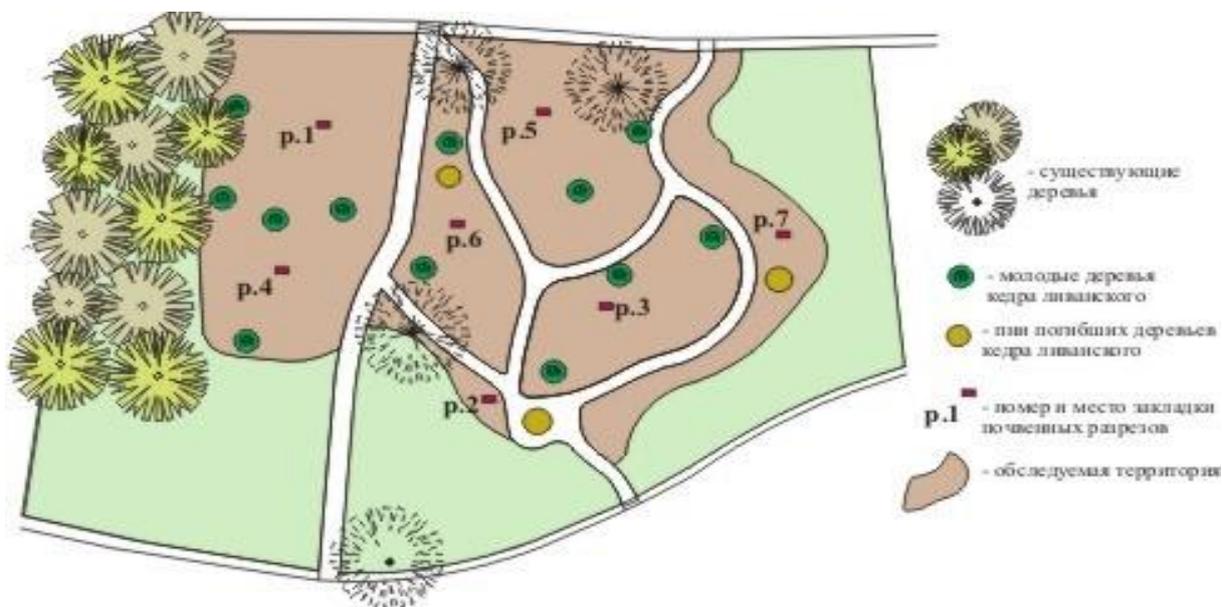


Рис. Почвенный план куртин №72, 84 («Роща ливанских кедров»)

Почвы староплантажированные. Для характеристики морфологии почв приводим описание типичного разреза № 1, заложенного в северо-западной части участка.

0-25 см (Нк) – темно-серый с коричнево-бурым оттенком, неоднородно окрашенный, комковато-пылеватый, легкоглинистый, очень сухой, густо пронизан корнями растений, уплотнён глубже 10 см, хрящ и щебень известняка, вскипание от 10% соляной кислоты.

25-70 см (НРк) – темно-серый с грязно-бурым оттенком, светлее верхнего горизонта, комковато-пылеватый, легкоглинистый, сухой, плотный, сильнохрящевато-щебнистый, пронизан корнями растений, переход слабо заметный по окраске, сложению, скелетности.

70-120 см и ниже – серовато-бурый, очень плотный, хрящ, щебень, отдельные камни известняка – глинисто-каменисто-щебнистые продукты разрушения известняков.

Для описываемых почв, как и всех почв Горного Крыма, сформировавшихся на продуктах разрушения плотных пород, характерно присутствие в профиле почвы значительного количества скелета – обломков плотных пород. Скелетность, представленная различным количеством хряща, щебня, камней плотных пород, оказывает существенное влияние на свойства почв. В небольшом количестве обломки плотных пород могут улучшать водно-физические характеристики почв. Сильная каменность и щебенчатость уменьшают активный объем почвы для корней растений. Почвы с большим количеством обломков плотных пород имеют мало мелкозёма, вследствие чего отличаются высокой, практически беспредельной водопроницаемостью, слабой водоудерживающей способностью, низкими запасами гумуса и питательных веществ и низкой продуктивностью.

В 2002 году под кедром в хорошем состоянии и под погибающим были выполнены почвенные разрезы. Корнеобитаемый слой составлял 90-100 см, в слое 0-50 см находилось 57% общего количества корней [9]. Запасы мелкозёма под кедром в хорошем состоянии в

2,7 раза больше, чем под погибающим. Запасы гумуса составляли 227 и 110 т/га соответственно.

Как показали результаты определения скелетности почв обследованного участка (табл.1), почвы преимущественно сильно-хрящевато-щебнистые, содержание обломков плотных пород в разрезе составляет 50-70%. Скелетность еще больше, так как в пробы для анализов, естественно, не входят крупные камни известняков, которых в обследованной почве немало. В составе скелета преобладает щебень – обломки размером более 10 мм.

Таблица 1

Скелетность почв и содержание физической глины, %

Разрез	Глубина, см	Содержание фракций, мм			Содержание физической глины ($\leq 0,01$ мм)
		Общее	>10	10-1	
1	0-20	55,0	32,2	22,8	53,60
	20-40	60,3	31,5	28,8	60,48
	40-60	54,5	25,6	28,9	60,16
2	0-20	45,2	23,8	21,4	54,60
	20-40	69,7	34,6	35,1	59,32
	40-60	53,8	23,8	30,0	60,52
3	0-20	36,3	29,8	6,5	51,32
	40-50	41,9	20,9	21,0	59,24
4	0-20	55,6	29,9	25,7	55,23
	20-40	50,2	41,2	19,0	59,87
5	0-20	49,1	43,9	5,2	55,60
	20-40	56,6	13,1	3,5	58,32
	40-60	62,3	20,1	2,2	60,02
6	0-20	40,9	36,8	14,1	52,60
	20-40	46,7	20,7	16,0	58,35
	40-60	55,9	30,1	15,8	59,64

Поверхность почвы уплотнена, много хряща, известняка. Гранулометрический состав мелкоземистой части почвы в основном пылевато-иловатый или иловато-пылеватый (табл. 1). Содержание физической глины с глубиной возрастало и составляло 51,32-60,52% (лёгкая глина).

Показателем, характеризующим наиболее важные в экологическом отношении физические свойства почв, является их плотность сложения (объемная масса). С физическими свойствами почв связано распределение корней в почве, их производительность. В таблице 2 приведены показатели объемной массы и порозности почв участка.

Таблица 2

Плотность и порозность почв участка

Разрез	Глубина, см	Общая плотность, г/см ³	Плотность мелкозёма, г/см ³	Порозность, %
1	10-30	1,81	1,49	41,6
	40-55	1,96	1,57	35,4
	55-70	1,90	1,55	37,5
2	10-30	1,45	1,23	30,8
	35-50	1,97	1,37	29,0

Из таблицы 2 видно, почвы довольно плотные в верхнем 0-20 см слое, плотность почвы в слое 20-40 см приближается к критической для корней ценных декоративных растений. Соответственно, для почв участка характерна очень низкая порозность (29-41%). При объемной массе тяжелосуглинистых и глинистых почв или

мелкозёма скелетных почв $1,4 \text{ г/см}^3$ и более и порозности менее 45%, проникновение корней большинства декоративных древесных растений вглубь затруднено [5]. Это явилось одной из причин угнетения растений кедра ливанского.

Важными водно-физическими свойствами почв являются недоступный запас влаги, наименьшая влагоёмкость (НВ), диапазон активной влаги (ДАВ). Эти и другие параметры водно-физических свойств почв необходимы для расчета поливных и оросительных норм растений (табл. 3).

Таблица 3

Водно-физические свойства почв

Разрез	Глубина, см	Максимальная гигроскопия, %	Влажность завядания, %	Влажность завядания, мм	Влажность мелкозёма при НВ, %	Запасы влаги при НВ, мм	Диапазон активной влаги, мм
1	0-20	7,9	19,1	68,4	25,5	138,6	114,1
	20-40	8,2	17,1	123,5	21,9	337,3	113,8
	40-60	8,0	15,3	121,6	21,2	337,0	115,4
3	0-20	7,7	19,4	59,3	24,7	146,3	117,0
	20-40	10,1	16,6	121,1	22,1	264,6	113,5
	40-60	11,0	16,5	130,3	20,4	261,5	121,2

Химический состав почвы показан в таблице 4. По содержанию гумуса в верхнем горизонте почва относится к среднегумусированным. Мощность гумусового горизонта с содержанием органического вещества более 1% составляет 50-60 см.

Таблица 4

Химические свойства почв

Разрез	Глубина, см	Гумус, %	CaCO ₃ , %	pH
1	0-20	3,67	2,04	7,55
	20-40	1,64	1,95	7,80
	40-60	1,44	2,05	7,84
2	0-20	5,80	5,08	7,56
	20-40	3,52	4,04	7,63
	40-60	1,90	6,00	7,88
3	0-20	6,69	10,92	7,55
	20-40	3,42	12,12	7,70
4	0-20	3,27	2,70	7,59
	20-40	2,74	2,60	7,88
	40-60	2,74	2,60	7,88
5	0-20	3,96	2,50	7,60
	20-40	2,12	2,43	7,87
	40-60	1,93	2,55	7,90
6	0-20	4,50	2,50	7,65
	20-40	3,05	2,49	7,80
	40-60	1,85	3,90	8,00
7	0-20	6,21	4,42	7,65
	20-40	3,28	4,15	7,69
	40-60	2,15	3,33	7,89

Для почв характерно невысокое содержание карбонатов – от 1,95 до 6,0 %, что является вполне допустимым для эфиромасличных растений, и только в разрезе №3 содержание CaCO₃ находится в близком к критическому значению (12,0%) в верхнем горизонте.

Реакция почв преимущественно слабощелочная, рН водной суспензии составляет от 7,55 до 8,00.

Для почв характерно высокое содержание обменных оснований – более 30 мг-экв на 100 г почвы (табл. 5, разрезы 1,2,3). В составе поглощенных оснований натрий отсутствует, на долю кальция приходится более 90% ёмкости обмена.

Таблица 5

Состав поглощенных оснований

Разрез	Глубина, см	Поглощённые основания, мг-экв/100 г			Сумма, мг-экв/100 г	% от суммы		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
1	0-20	28,3	1,6	0	29,9	94,6	5,4	0
	20-40	30,2	2,0	0	32,2	93,8	6,2	0
2	0-20	33,6	4,6	0	38,2	88,0	12,0	0
	20-40	34,0	2,4	0	36,4	93,4	6,6	0
3	0-20	29,8	1,5	0	31,3	95,2	4,8	0
	40-60	29,5	2,0	0	31,5	93,7	6,3	0

Почвы не засолены легкорастворимыми вредными для растений солями: сумма солей, переходящих в водную вытяжку составляет всего 0,053-0,057% (табл. 6). Наиболее токсичные для растений карбонат натрия (сода) и хлориды практически отсутствуют (см. табл.6, разрезы 1,2,3).

Таблица 6

Катионно-анионный состав водной вытяжки

Глубина, см	Сумма солей, %	HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺	
		мЭКВ	%	мЭКВ	%	мЭКВ	%	мЭКВ	%	мЭКВ	%	мЭКВ	%
0-20	0,055	0,56	0,034	0,12	0,004	0,06	0,003	0,56	0,011	0,12	0,001	0,060	0,002
20-40	0,057	0,52	0,032	0,12	0,004	0,10	0,005	0,60	0,012	0,08	0,002	0,060	0,002
40-60	0,053	0,56	0,034	0,08	0,003	0,06	0,003	0,52	0,010	0,12	0,001	0,060	0,002
0-20	0,049	0,48	0,029	0,12	0,004	0,06	0,003	0,52	0,010	0,08	0,001	0,060	0,002
20-40	0,055	0,56	0,034	0,12	0,004	0,06	0,003	0,52	0,010	0,04	0,001	0,120	0,003
0-20	0,067	0,68	0,048	0,12	0,004	0	0	0,52	0,010	0,16	0,002	0,120	0,003
20-40	0,056	0,60	0,037	0,12	0,004	0,02	0,001	0,52	0,010	0,16	0,002	0,060	0,002

Анализ НРК показал, что почва на глубину до 40 см достаточно хорошо обеспечена доступными соединениями фосфора и калия. Для всего исследуемого участка пониженное содержание соединений азота (табл. 7)

Таблица 7

Обеспеченность почвы доступными азотом, фосфором, калием и рН водной суспензии

№ разреза	Глубина, см	NH ₄		P ₂ O ₅		K ₂ O		рН
		мг/100г	степень обесп-ти	мг/100г	степень обесп-ти	мг/100г	степень обесп-ти	
1	0-20	1,21	низкая	1,64	средняя	4,24	высокая	7,55
	20-40	1,20	-«-	2,30	-«-	4,72	-«-	7,80
2	0-20	1,25	-«-	2,52	-«-	5,22	-«-	7,56
	20-40	1,24	-«-	1,45	-«-	5,06	-«-	7,63
3	0-20	1,45	-«-	2,65	-«-	4,23	-«-	7,59
	20-40	1,30	-«-	1,20	низкая	5,27	-«-	7,70
4	0-20	1,25	-«-	2,01	средняя	5,30	-«-	7,88
	20-40	1,04	-«-	1,24	низкая	5,01	-«-	7,98

Выводы

В результате полевых и лабораторных исследований участка (площадь 0,5 га) выделен следующий почвенный вид: коричневая карбонатная сильноскелетная среднегумусная легкоглинистая на глинисто-щебнистых продуктах разрушения известняков.

По механическому составу почва легкоглинистая, сильно уплотнена, с очень низкой порозностью, приближающейся к критической.

Почва слабощелочная, близкая к нейтральной. По содержанию органических веществ в слое 0-40 см, считается среднегумусированной (содержание гумуса более 3%), но в некоторых разрезах его содержание несколько снижено.

Почва участка не засолена легкорастворимыми вредными для лекарственных растений солями: сумма солей, переходящих в водную вытяжку, составляет 0,053-0,057%. В почве среди растворимых солей преобладает бикарбонат кальция, не являющийся токсичным для растений. Наиболее токсичные для растений карбонат натрия (сода) и хлориды отсутствуют.

На участке содержится допустимое для эфиромасличных и лекарственных растений содержание карбонатов (CaCO_3). В составе НРК выявлено пониженное содержание азота.

По морфологическим, физическим, физико-химическим свойствам и агрохимическим показателям почва характеризуется довольно высоким плодородием и по своим свойствам пригодна под лекарственные и эфиромасличные культуры после проведения некоторых мелиоративных мероприятий по её улучшению. Это внесение крупнозернистого кварцевого песка, быстро разлагающихся органических удобрений и проведение глубокого рыхления.

Исследования выполнены за счёт гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00079)

Список литературы

1. Агрофизические методы исследования почв / [отв. ред. С.И. Долгов]. – М.: Наука, 1966. – 259 с.
2. Агрохимические методы исследования почв / [отв. ред. А.В. Соколов]. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
3. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 488 с.
4. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв и грунтов: в поле и лаборатории. – М.: Высшая школа, 1961. – 346 с.
5. *Казмирова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П.* Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зелёного строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 118 с.
6. *Казмирова Р.Н., Евтушенко А.П.* Экологические основы формирования парковых насаждений // Сб. научных трудов III Междунар. научн.-практ. конф., г.Ялта, 3-7 мая 2004 г., – С.45-47.
7. *Качинский Н.А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.
8. Классификация и диагностика почв СССР / [сост. В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова и др.]. – М.: Колос, 1977. – 223 с.
9. *Оболонская Е.А.* Свойства почвы и состояние кедр ливанского. // Агрoхiмiя i ґрунтознавство. Ґрунтознавство та агрохiмiя на шляху до сталого розвитку України. Кн. II / - Харьков, 2002 г. – С. 148-149.

10. *Петербургский А.В.* Практикум по агрономической химии. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 592 с

Статья поступила в редакцию 23.06.2017 г.

Novitsky M.L., Oryol T.I., Marko N.V. Agroecological estimation of plots under the grove of Lebanon cedars and the prospects of its use // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 124. – P. 131–138.

A detailed soil survey of plots under the grove of Lebanon cedars (*Cedrus libani* A. Rich) was carried out. The relationship between the edaphic factors and the state of trees was studied. The soil suitability of plots has been determined and the recommendations of their improvement for essential oils and medicinal plants were given.

Key words: *density of fine earth; gritty consistency; Cedrus libani; essential oil plants and medicinal plants*

ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ

УДК 347.778:001.89

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Умамат Исрапиловна Канцаева, Андрей Владимирович Паштецкий

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
nbs_plant@mail.ru

В статье рассматривается сущностно-содержательная характеристика процедуры оценки результатов интеллектуальной деятельности (РИД), созданной научным учреждением. Выделены основные подходы, позволяющие определить рыночную стоимость объекта интеллектуальной деятельности.

Ключевые слова: *оценка интеллектуальной собственности, интеллектуальная деятельность, научное учреждение, доходный метод, затратный метод, сравнительный метод.*

В условиях глобализационных процессов, происходящих во всех сферах жизнедеятельности человека, особое значение приобретают вопросы, затрагивающие развитие знаний и инноваций. В этой связи большая роль принадлежит учреждениям науки, подвергающимся серьезным трансформационным изменениям, результатам которых должно стать качественное изменение структуры предоставляемых услуг, имиджа организаций, повышения уровня их финансового обеспечения и др. Следует подчеркнуть, что одним из приоритетных источников дохода любого заведения, занимающегося научной деятельностью, должна стать именно интеллектуальная собственность. Часто интеллектуальная собственность и нематериальные активы превосходят материальные активы научного учреждения. В большей степени это касается научных учреждений, работающих на рынке наукоемкой продукции, владеющих товарными знаками (знаками для обозначения товаров и услуг) и, имеющих положительную деловую репутацию. Для научных учреждений, основным видом